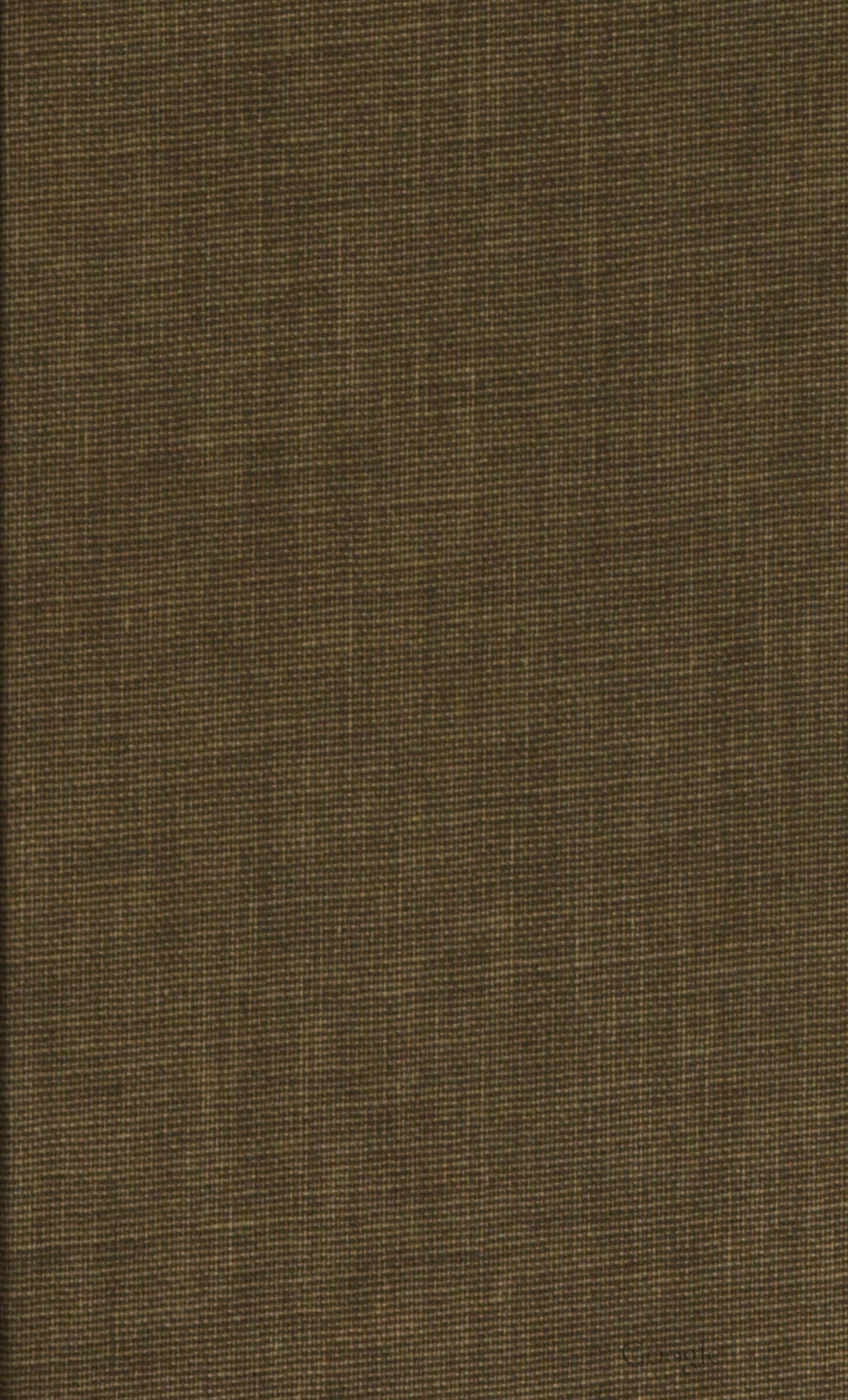
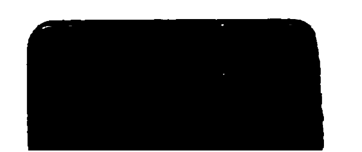






Cat

VOYAGES
DANS LES ALPES,
PRÉCÉDÉS D'UN ESSAI
SUR L'HISTOIRE NATURELLE
DES ENVIRONS
DE GENEVE,

Par HORACE-BÉNEDICT DE SAUSSURE, *Professeur émérite de Philosophie dans l'Académie de Geneve, & membre de plusieurs autres Académies.*

TOME V.



A NEUCHATEL,
Chez LOUIS FAUCHE-BOREL, Imprimeur du Roi.

M. DCC. XCVI.

1796

S+

AVERTISSEMENT.

On sera peut-être étonné de voir qu'au lieu d'un V^e^. & VIe. volumes de voyages qui avoient été annoncés dans le quatrieme, il soit à présent question d'un septieme & d'un huitieme.

C'est à regret que je me suis déterminé à cette extension progressive; mais j'y ai été forcé successivement par la nature & l'abondance des matieres.

Dans l'intervalle de 8 à 9 ans qui se sont écoulés depuis la publication des quatre premiers volumes, j'ai étudié avec beaucoup de soin la nomenclature des plus célebres Minéralogistes Allemands, tels que MM. Werner, Karsten, Hoffmann, dont les ouvrages, ou n'étoient pas publiés, ou étoient peu connus hors de l'Allemagne, lorsque je composai les premiers volumes; & j'ai eu soin de joindre

les dénominations employées par ces Auteurs à celles dont je me ſuis ſervi dans cet ouvrage.

Cependant, j'ai rencontré dans la ſuite de mes voyages quelques eſpeces de pierres, dont les unes ne m'ont point paru pouvoir ſe rapporter à aucune des eſpeces décrites & déterminées par ces Auteurs; & les autres m'ont paru mériter des noms ou génériques ou ſpécifiques diſtincts. Dans ces cas-là, je me ſuis vu obligé à introduire des dénominations nouvelles. Mais j'ai joint à chacune d'elles ou des ſynonimes connus, ou une deſcription détaillée de ſes caracteres extérieurs, ſuivant la langue du célebre WERNER, qu'il faut ſe hâter, le plus poſſible, de rendre univerſelle. Tels ſont les foſſiles ſuivants.

Palaïopetre, §. 1194.

Néopetre, *Ibid.*

Delphinite, §. 1225, c'eſt le

Glasartiger Strahlstein de WERNER.

Delphinite grenue, *ibid.*

Feldspath gras . . §. 1304.
Serpentine grenue . §. 1342.
Smaragdite . . . §. 1313.
Ophibase . . . §. 1539.
Silicalce . . . §. 1524.
Byssolite . . . §. 1696.

C'est après avoir ainsi donné tous mes soins à perfectionner ma nomenclature, que j'ai publié celle des cailloux roulés de la Doire, de la Sesia, de la Durance, de l'Isère & de quelques autres bassins. On verra dans mes recherches sur l'origine des cailloux de la Crau quelle peut être, pour la géologie, l'utilité de ces descriptions de cailloux roulés.

Voilà ce dont j'ai cru devoir prévenir mes Lecteurs relativement à ma nomenclature.

Quant aux choses même, la table des chapitres & des sommaires, qui,

dans ce volume, comme dans les autres, eſt placée après l'avertiſſement, préſente un tableau ſuivi de tous les objets qui y ſont traités. Et quoique les vrais Amateurs de la géologie liſent avec intérêt, & puiſſent même tirer des concluſions importantes de toute deſcription exacte de la ſuite des foſſiles qui ſe préſentent ſur une route qui traverſe un pays inconnu pour eux; cependant, en faveur de ceux qui ne ſuivent pas ces deſcriptions avec le même intérêt, & qui ne ſont pas en état d'en tirer des inductions relatives à des théories générales, je crois devoir indiquer en peu de mots les objets qui, dans ces volumes, me paroiſſent dignes de fixer l'attention du public.

Couches de grès verticales, près d'Albie, & importance de cette obſervation, §. §. 1165 & 6.

Montagne métallifere de St. George, §. 1200 & ſuivants.

Gypses de formation nouvelle, §. 1208.

Considérations sur la formation des couches, §. §. 1209, 11, 12, 13.

Couches renversées & moyen de reconnoître leur situation primitive, §. 1218.

Passage du Mont-Cenis. Schistes micacés calcaires, §. 1234 & suivants.

Excursion sur Roche-Michel, montagne élevée de 780 toises au-dessus du passage du Mont-Cenis. Expériences physiques sur cette cime, §. §. 1257—1282.

Ruines du cloître de St. Michel; cadavres desséchés, §. 1257 & suiv.

Résumé général des observations faites en traversant les Alpes par le Mont-Cenis, §. 1298 & suivants.

Considérations sur la terre végétale & sur les limites de son accroissement, §. 1317 & suivants.

Excursion à N. D. de la Garde,

église frappée du tonnerre malgré un conducteur. Vices & réparation de ce conducteur, §. 1340 & suivants.

Cap de Porto-Fino, haute montagne de cailloux agglutinés, §. 1346.

Température de la mer à 886 pieds de profondeur, §. 1351.

Dans le voyage de Gênes à Nice, qui occupe le Chap. XVII, & où est décrite la partie des Alpes la plus abaissée vers la mer, on peut remarquer que les changements de situation & de direction des couches y sont plus fréquents que sur les hautes Alpes, §. 1373 ; que les pierres calcaires mêlées d'argille y sont beaucoup plus abondantes ; qu'on n'y trouve point de granit, proprement dit, mais une espece de granit composé seulement de jade & de smaragdite, §. 1362.

Cavernes creusées par les flots de la mer, §. 1382.

Nul caillou roulé un peu au-dessus du niveau de la mer, §. 1387. Nul coquillage sur ces bords, §. 1371.

Vis-à-vis de Nice, à une lieue en mer, la température, à 1800 pieds de profondeur, s'est trouvée, comme à Portofino de 10, 6. §. 1391. Thermometre construit pour cette expérience, §. 1392.

Observations sur la température du fond de 10 lacs en Suisse, qui tous se sont trouvés de plusieurs degrés au-dessous du tempéré, §. 1394 & suiv. Combien ce phénomene est difficile à expliquer, §. 1401 & suivants.

Vents souterreins qui dans les mois les plus chauds de l'année sont plus froids que le tempéré, observés dans sept endroits différents, §. 1403 & suivants.

Ce phénomene expliqué d'une maniere qui paroît satisfaisante, §. 1414 & suivants.

Diverses expériences faites par des procédés nouveaux sur la température de l'intérieur de la terre, §. 1418 & suivants.

Singulier résultat de ces expériences ; c'est que la chaleur de l'été n'arrive qu'au solstice d'hiver à 29 pieds & demi de profondeur ; & que de même le froid de l'hiver ne pénetre qu'au solstice d'été à cette même profondeur, §. 1423.

Montagnes de porphyre, §. 1436.

Porphyre à crystaux de feldspath, d'un beau bleu de ciel, §. 1448.

Roches glanduleuses, ou amygdaloïdes qui ont été prises pour des laves, §. 1439, 1444 & suivants.

Roches qui paroissent avoir subi l'action du feu des charbons de pierre, mais non des volcans, §. 1451.

Excursion sur les plus hautes montagnes du Cap-Roux, toutes porphyriques, chapitre XX.

Excursion rapide & coup-d'œil sur quelques-unes des isles d'Hyeres, chapitre XXII.

Montagne des Oiseaux, composée de spath calcaire en boules à couches concentriques, chap. XXIII.

Excursion sur la montagne de Caume au Nord de Toulon, chapitre XXIV.

Phénomene météorologique extraordinaire. *Ibid.* & 1493.

Considérations sur la stérilité des montagnes de la Provence, §. 1492.

Montagnes du Broussant & d'Evenos, couronnées par des roches, divisées par des fentes verticales, & qui ont été prises pour des basaltes, mais qui sont des pierres schisteuses d'une nature toute différente, & qui n'avoient point été observées ni décrites avec soin, §. 1497, 8, 9.

Pierres poreuses qui se trouvent sous ces schistes bazaltoïdes, & dont

la nature paroît encore douteuſe, §. 1502.

Volcan éteint de Beaulieu, chap. XXVII.

Mine de fer de couleur citrine non décrite, §. 1524. A.

Lave poreüſe qui paroît avoir été lancée dans un tems où la pierre calcaire étoit dans l'état d'une pâte molle & tenace, §. 1529.

Platriéres d'Aix, & autres carrieres où l'on trouve des empreintes de poiſſons, chap. XXVIII.

Digreſſion ſur la nature du tripoli, §. 1575 & ſuivants.

Plaine de la Crau. Recherches ſur l'origine de ſes cailloux, chap. XXXIV.

Digreſſion ſur la nature de la pierre de touche, §. 1594. F.

Conſidérations ſur le miſtral & ſur la cauſe de la violence & de la fréquence de ce vent, §. 1604.

Singuliere culture des vignes du

côteau de l'Hermitage, §. 1620.

Calcédoine dans du granit, §. 1634; c'étoit la premiere fois que je voyois cette association, qui ne se rencontre point dans les hautes Alpes; mais depuis l'impression de ce volume, j'en ai vu beaucoup dans les granits & dans les gneiss des plaines, & en particulier dans ceux du Bourbonnois.

Le troisieme voyage qui renferme les passages des Alpes par le Grimsel, le Griès & la Furca del Bosco, me paroît, je l'avoue, intéressant dans sa totalité, du moins pour ceux qui ont la plus foible curiosité pour l'Histoire Naturelle des montagnes. Ces grandes montagnes de granit, soit en masse, soit feuilleté, dont j'ai étudié la structure avec le plus grand soin; les magnifiques couches horizontales des granits veinés de St. Roch; les grandes & singulieres exfoliations de ces granits; le changement progressif

de leur nature dans leurs couches ſupérieures, en raiſon de ce qu'elles ſont plus modernes, me paroiſſent des faits de la plus grande importance pour la théorie.

Et quant aux lecteurs qui ne ſont pas amateurs de géologie, ils verront avec plaiſir, j'eſpere, la ſource du Rhône, ſon glacier, celui du Griès, & d'autres grandes & belles ſcenes que préſente la nature dans ces lieux ſauvages & peu connus.

Les volumes ſuivants s'impriment avec activité; on a pu en voir le Proſpectus chez les principaux Libraires; celui qui eſt chargé de ſon impreſſion promet qu'ils ſeront publiés au mois de mai de l'année courante; & ces volumes termineront la collection de ceux de mes voyages que je deſtine à l'impreſſion.

Quant à la théorie, j'ai ſuivi dans ce volume la même méthode que

dans les précédents ; j'ai posé des principes à mesure que j'observois des faits qui me paroissoient les établir. Mais pour l'ensemble, j'en suspends la publication. J'attends d'avoir fait des observations que je projette, & dont j'ai besoin pour me décider sur des questions qui me paroissent encore problématiques.

Conches, près de Geneve, ce 20 novembre 1795.

P. S. Le Libraire assure que le haut prix du papier & la cherté de la main d'œuvre, ne lui permettent de me donner qu'un très-petit nombre d'exemplaires de ces quatre volumes, au lieu de 150 que j'avois eu des quatre premiers.

C'est avec beaucoup de regret que je me vois privé du plaisir d'en envoyer à plusieurs de mes amis qui en avoient reçu des quatre premiers, & à d'autres à qui j'en destinois.

TABLE

Des Chapitres contenus dans ce cinquieme volume.

Fin de la Table.



SECOND VOYAGE
DE
GENEVE A GÊNES
PAR LE MONT-CENIS
ET RETOUR PAR
LA CÔTE DE GÊNES ET PAR LA PROVENCE.

CHAPITRE PREMIER.
DE GENEVE A ANNECY.
LAC D'ANNECY.

§. 1157. Nous partîmes de Geneve, M. Pictet & moi, le 14 de septembre 1780; nous suivîmes pour aller à Turin, l'ancienne route de poste qui passoit par Annecy. Jusqu'au *Chable*, où étoit la premiere poste, on côtoye le pied du Mont Saleve & on voyage sur le fond de notre vallée, qui là,

De Geneve au Chable.

comme par-tout ailleurs est couvert de sable, d'argille & de cailloux roulés.

§. 1158. UN peu au-delà du Chable on commence à monter le Mont de Sion, que j'ai décrit dans le premier volume de ces voyages chap. XX. Nous mîmes quarante minutes à monter au plus haut point de ce passage. M. PICTET observa là le barometre, & il en résulta une élévation de 212 toises au-dessus de notre lac, ou de 404 au-dessus de la mer.

ON trouve sur le haut de cette colline un grand nombre de blocs de granit étrangers à cette montagne, aussi bien que le sable & les cailloux roulés qui les accompagnent. Ils ont été transportés là par la grande débacle; & comme on les voit beaucoup plus abondans du côté du Sud-ouest, c'est une preuve que ce courant venoit du Nord-Est, comme tout concourt d'ailleurs à l'établir.

ON a du haut de cette colline une très-belle vue du lac de Geneve & de son bassin. Un peu au-dessous de la cime, après qu'on a passé le village de St. Blaise, on découvre du côté du Sud-Ouest, une vue fort différente mais aussi très-étendue; de grandes plaines ondoyantes, le Mont du Vouache

& d'autres montagnes de la Savoye & du Bugey. Toutes ces montagnes sont de pierre calcaire compacte, entremêlée de collines de grès.

§. 1159. A demi-lieue du haut du Mont de Sion, on passe sur des grès tendres, inclinés en appui contre la montagne de Saleve. Le sable qui forme la matiere de ces grès, a vraisemblablement passé par-dessus cette montagne. Voyez le Tom. I. §. 229. Grès tendres.

§. 1160. On traverse ensuite une premiere bifurcation du Mont Saleve, par une gorge que domine le château de *Croisille*, situé sur un roc isolé, escarpé, composé d'assises calcaires & horizontales. Château de Croisille.

On voit sur les flancs de ce roc, du côté de la grande route, plusieurs vestiges indubitables de l'action des eaux qui ont creusé cette gorge; des sillons profonds & arrondis, & des troux circulaires parfaitement semblables à ceux que l'on voit sur les bords d'un fleuve rapide serré entre des rochers. Deux observations du barometre m'ont donné pour le village de Croisille 216 toises au-dessus du lac de Geneve, ou 408 au-dessus de la mer.

§. 1161. Au-delà de ce village on voit encore des grès tendres inclinés comme les La Caille.

précédens. On fait enſuite la deſcente rapide qui porte le nom de la *Caille*, au bas de laquelle le torrent des *Uſſes* s'eſt creuſé un lit profond entre des rochers calcaires dont les bancs ſont horizontaux. On paſſe ce torrent, puis par une pente très-rapide on remonte au village de la Caille.

De là, on deſcend toujours ſur des grès tendres, inclinés contre la pente de la montagne, du côté du midi & du Sud-Eſt. On paſſe ſur le pont de *Brogny* un torrent, le *Fier*, qui s'eſt creuſé un lit très-profond entre des aſſiſes horizontales d'un grès tendre.

Annecy. §. 1162 De ce pont on vient dans une petite demi-heure & preſque toujours en plaine à Annecy.

Cette petite ville, réſidence des ſucceſſeurs des évêques de Geneve eſt agréablement ſituée au bord du lac du même nom.

Lac d'Annecy. Ce lac a environ quatre lieues de longueur ſur une lieue dans ſa plus grande largeur; ſa direction générale eſt du Nord au Sud.

Il eſt de tous côtés entouré de hautes montagnes, excepté auprès d'Annecy. Là ſe terminent celles qui ſont liées avec la chaîne des Alpes & commencent les collines déta-

chées. Toutes ces montagnes ſont calcaires.

Isle de Chateau-vieux.

A peu-près au milieu de la longueur du lac eſt une isle jointe au continent par une chauſſée. Cette isle porte le nom de *Chateauvièux*; elle eſt aſſez grande pour contenir un château, des jardins & de beaux vergers.

C'EST une ſituation tout-à-fait romantique; ſes points de vue variés ſur l'eau pure & profonde de ce petit lac & ſur les montagnes eſcarpées qui l'entourent, ont tous quelque choſe de mélancolique & même de ſauvage, mais qui intéreſſe & attache. M. le marquis de SALLES qui en étoit alors poſſeſſeur, y paſſoit les étés & ſe plaiſoit à l'embellir d'une maniere analogue à ſa ſituation.

LA hauteur du lac d'Annecy, en prenant une moyenne entre les obſervations de M. PICTET & les miennes, eſt de 35 toiſes au-deſſus de celui de Geneve ou de 228 au-deſſus de la mer.

Température du lac d'Annecy.

§. 1163. Nous ne nous arrêtâmes pas à Annecy, M. PICTET & moi; mais j'y étois allé au printems de la même année 1780, pour meſurer la température du fond du lac. Je fis cette expérience le 14 de mai; on m'avoit indiqué comme le plus profond du

lac un endroit nommé le *Boubio*, à demi-lieue au Sud-oueſt de la ville. Je trouvai d'abord 180 pieds; un de mes bateliers me fit eſpérer de trouver un peu plus loin une plus grande profondeur; j'y jetai la ſonde; elle ne deſcendit qu'à 110 pieds. Je voulus alors revenir au premier endroit, mais je ne pus pas retrouver le même fond, il fallut me contenter de plonger mon thermometre à 163 pieds, Il étoit alors 12 h. 37 m. la chaleur de l'air 10 degrés, celle de l'eau à la ſurface 11, 5. Je vins à 4 h. relever le thermometre, qui dans cet intervalle avoit pris la température du fond du lac; l'air extérieur étoit à 9, 8, la ſurface de l'eau toujours à 11, 5, & le thermometre du fond ſeulement à 4, 5. Le lac d'Annecy eſt donc auſſi froid que celui de Geneve à la même profondeur.

CHAPITRE II.

D'Annecy à Aix.

§. 1164. En fortant d'Annecy, on se trouve dans une petite plaine horizontale, qui est la continuation de celle que l'on traverse en venant du pont de Brogny à Annecy. §. 1161. Il paroît hors de doute que cette plaine a été abandonnée par le lac, & que celui-ci s'étendoit anciennement beaucoup plus loin qu'il ne fait aujourd'hui. Plaine abandonnée par le lac.

On traverse ensuite des collines dont la baze est un grès tendre, argilleux, disposé par couches peu inclinées & couvert de cailloux roulés de tout genre. Grès en couches peu inclinées.

§. 1165. Mais à une lieue & demi d'Annecy, en approchant du village d'Albie & en descendant vers le ruisseau nommé le *Chéran*, qu'il faut traverser pour aller à Albie, on voit sur la droite du chemin des couches de grès dont la situation est parfaitement verticale. Les mêmes en couches verticales.

Je fus extrêmement étonné de trouver un *grès* dans cette situation: & d'autant plus que les premieres couches de celui-ci sont entremêlées d'un gravier dont les grains

arrondis ont un pouce & plus de diametre; ensorte qu'il est indubitable que ces couches n'ont point été formées dans la situation qu'elles ont actuellement, mais qu'elles ont été produites dans une situation horizontale ou à peu-près telle, & redressées ensuite par une cause postérieure à leur formation. Ces premieres couches ont même ceci de remarquable, c'est qu'elles sont re couvertes sur le haut de la colline par une couche horizontale de sable & de cailloux dont le mêlange forme un poudingue grossier. Ce sable & ces cailloux ont donc été déposés par les eaux après le redressement des couches du grès sur lequels ils reposent.

En continuant de marcher vers Albie, on côtoye ces mêmes couches toujours verticales, dont les plans courent toujours dans la même direction du Nord au Sud, ou plus exactement à 10 degrés du Sud par Est. Lorsqu'on arrive au bord du Chéran, qui a creusé son lit très-profondément dans ces mêmes grès, on voit, au travers des eaux tranquilles & transparentes de ce ruisseau, ces mêmes couches traverser son lit & reparoître sur la rive opposée, en conservant la régularité la plus parfaite. Ces couches sont à découvert dans une hauteur verticale d'environ 170 pieds.

Elles continuent ainsi toujours verticales dans un espace d'environ 100 toises en ligne droite ; après quoi elles s'inclinent graduellement en descendant du côté de l'Ouest. Auprès du pont sur lequel on passe le Chéran, avant d'entrer à Albie, leur inclinaison est de 52 degrés. On voit là une chose très-remarquable. Sur la gauche du chemin, tout près du pont, on a été obligé de couper la base de ces couches pour donner au chemin une largeur convenable ; & comme il y avoit lieu de craindre que la partie supérieure de ces couches tronquées ne vint à glisser & ne comblât ou même n'emportât le chemin, on a fiché de place en place dans le corps du rocher des pieux de bois qui traversent plusieurs couches, les lient entr'elles & les empêchent de glisser.

Après avoir passé le pont, on monte par un chemin très-rapide le village d'Albie, & vers le haut de la montée on rencontre des couches du même grès, inclinées dans le même sens que les précédentes, mais qui approchent beaucoup plus de la situation horizontale.

Cause générale de cette situation.

§. 1166. Des couches verticales dans une colline de cet ordre m'ont paru un phénomene si rare & si intéressant pour la théorie

de nos montagnes primitives, où cette position est au contraire si fréquente, que je n'ai pas voulu me contenter de la connoissance superficielle que j'en avois acquise en faisant rapidement cette route. Je retournai à Albie en 1784; je parcourus ces couches dans toute leur étendue, & je me convainquis que cette situation ne pouvoit point être l'effet d'un simple affaissement, mais qu'il falloit supposer un refoulement en sens contraire, qui a brisé & redressé des couches originairement horizontales. C'est ce que je prouverai lorsque je traiterai de la théorie de la Terre.

Montagnes qui bordent cette route.

§. 1167. D'Albie on vient en deux heures à Aix. En faisant cette route, on a sur sa gauche ou à l'Est, une chaîne de montagnes calcaires, qui prend sa naissance près d'Annecy, & que je regarde comme la derniere ligne de cette partie de la chaîne des Alpes. Ses couches paroissent en général escarpées contre le couchant ou contre le dehors de la chaîne; mais elles sont tourmentées en divers endroits; ici affaissées, là fléchies en différens sens.

A sa droite, ou à l'Ouest, on a une montagne qui est aussi calcaire & dont les couches descendent aussi à l'Est, en présentant

ses escarpemens au lac du Bourget, qui est situé derriere elle, & qu'elle cache pendant une partie de la route. Mais auprès d'Aix cette montagne finit & on apperçoit en quelques endroits le lac qui n'est qu'à trois quarts de lieues au couchant de la ville.

§. 1168. La petite ville d'Aix en Savoye est renommée par ses eaux thermales, qui dans la belle saison y attirent beaucoup d'étrangers. Ces sources sont au nombre de deux; elles ont été analysées avec le plus grand soin par M. le D. Bonvoisin de l'Académie des Sciences de Turin. Aix en Savoye.

L'une, qui se nomme *eau de soufre* ou eau sulphureuse a donné sur un volume du poids de 28 livres, Eau sulphureuse.

Alkali minéral vitriolé ou sel de Glauber . . . . 9 grains.
Magnésie vitriolée ou sel cathartique 19
Chaux vitriolée ou Sélénite. 11
Sel marin à baze magnesienne 4
Chaux aërée . . . . 30 $\frac{1}{2}$
Fer environ 1
Parties extractives une petite quantité.
Gas hépatique contenant un peu d'air fixe, à peu-près le tiers du volume de l'eau.

Le même volume de l'eau de *St. Paul*, Eau de St. Paul.

improprement appellée *eau d'Alun* a donné.

Alkali minéral ou sel vitriolé de Glauber . . . . 6 grains.
Magnésie vitriolée ou sel cathartique 6
Chaux vitriolée ou sélénite . 18
Sel marin à baze de magnésie. 4
Chaux aërée ou spath calcaire dissous 32
Fer 2
Chaux muriatique ou sel marin calcaire . . . . . . , . 12

Parties extractives animales une petite quantité.

Gas hépatique particulier, uni à de l'acide vitriolique libre, environ le tiers du volume de l'eau.

Toutes ces dénominations sont celles qu'a employées M. BONVOISIN.

LES amateurs de Chymie liront avec le plus grand intérêt les détails de ces analyses dans la II^{de}. partie des Mémoires de l'Académie royale des Sciences de Turin, pour les années 1784—1785.

J'ai mesuré plusieurs fois & en diverses saisons, la chaleur de ces eaux, & je l'ai toujours trouvée à très-peu près la même; savoir, de 35 degrés dans celle du soufre,

& de 36 ½ ou 36, 7 dans celle de St. Paul.

Malgré la chaleur de ces eaux, on trouve des animaux vivans dans les bassins qui les reçoivent; j'y ai reconnu des rotiféres, des anguilles & d'autres animaux des infusions. J'y ai même découvert en 1790, deux nouvelles especes de tremelles, douées d'un mouvement spontané. On peut voir leur description dans le journal de physique de décembre 1790, pag. 401.

Ces sources sortent l'une & l'autre d'entre les couches d'un roc calcaire compacte ou de marbre grossier, d'un gris blanchâtre. Ces couches sont inclinées de 20 degrés en descendant à l'Est Nord-Est & entremélées de couches argilleuses qui se décomposent. J'ai trouvé au nord de la ville d'Aix, dans le roc calcaire compacte sur lequel les vignes sont plantées, d'assez beaux fragmens de pinnes marines.

La source sulphureuse est celle dont on fait le plus grand usage. Le Roi de Sardaigne avoit fait construire, il y a quelques années, sur cette source un bâtiment demi-circulaire, décoré d'une architecture très-noble & très-élégante, avec des cabinets très-commodes pour les bains & pour les douches.

Montagne d'Azi.

§. 1169. La ville d'Aix est dominée à l'Est par une cime assez élevée, qui se nomme *la montagne d'Azi* & qui forme une des limites occidentales d'une grande masse de montagnes qui porte le nom général de *Bauges*. J'allai me promener sur cette montagne le 1er de septembre 1790. On y va à cheval en quatre heures & demies depuis Aix. Elle est calcaire & ne présente rien de curieux pour le Minéralogiste; mais la vue que l'on a, soit en montant au Nord du côté de Geneve, soit du chalet du marquis d'Aix du côté de l'Ouest, est très-belle & très-étendue. On découvre de ce chalet toute la vallée d'Aix, tout le lac du Bourget, les grandes prairies situées à ses extrêmités, les montagnes qui le bordent, & même on voit par-dessus ces montagnes le Rhône passer au-dessous de Pierre-Chatel. Je mesurai avec le barometre l'élévation de ce chalet au-dessus de la ville d'Aix, & je la trouvai de 636 toises; mais le plus haut point de la montagne qui est une cime boisée au nord du chalet, est encore plus élevé de 31 toises. Cette cime se nomme le *Revers*.

Lac du Bourget.

§. 1170. Le lac du Bourget fait le but d'une très-jolie promenade pour ceux qui prennent les eaux d'Aix. On s'y promene en

bateau, on va de l'autre côté du lac voir l'abbaye d'Haute-Combe & une fontaine intermittente qui sort d'un rocher auprès de cette abbaye, dans une situation très-agréable.

Au mois d'octobre 1784, je mesurai la température du fond de ce lac. L'endroit le plus profond est à ce qu'on dit, au pied d'un roc qui descend très-rapidement dans le lac, au-dessous du château de Bordeaux. Ce château est situé à peu-près vis-à-vis d'Aix & sur la rive opposée. Je jetai là mon thermometre environ à 200 pas du bord; & il s'arrêta à la profondeur de 240 pieds. **Température du fond de ce lac.**

Dans le moment où je l'abandonnai, c'étoit le 6 octobre à 8 h. 25 min. du matin; la chaleur de l'air étoit de 10, 3; & celle de l'eau à la surface 14, 2. Je le relevai à 10 h. 15; l'air étant à 1[illegible], 8, & la surface de l'eau à 14, 3. Je le trouvai précisément comme dans le lac d'Annecy, à 4 degrés & demi.

Cette observation est d'autant plus remarquable, que ce lac ne reçoit point de torrent ni de riviere des Alpes; il n'y tombe que des ruisseaux assez peu volumineux, pour que leur chaleur soit nécessairement la même que celle du terrein sur lequel ils

coulent; le plus considérable de ces ruisseaux est celui qui passe par Chambéry; or, son volume est très-petit, & il n'a aucune communication directe avec les glaciers.

CE lac n'a que trois petites lieues de longueur, sur une demi lieue ou trois quarts de lieue dans sa plus grande largeur. Il communique avec le Rhône par un canal, qui, suivant la hauteur relative des eaux du lac & du fleuve, verse, tantôt les eaux du Rhône dans celles du lac, tantôt les eaux du lac dans celles du Rhône: or, comme le Rhône n'est grand qu'en été, il ne peut pas porter des eaux froidesdans le lac.

COMME je desirois de connoître avec précision la dépression du lac du Bourget au-dessous de celui de Geneve, je fis au mois d'août 1790, 43 observations du barometre à Aix, tandis que M. SENEBIER en faisoit de correspondantes à Geneve: j'ai pris la moyenne entre ces observations, & il en a résulté que le sol de la place de la ville d'Aix est abaissé au-dessous du niveau du lac de Geneve de 60 toises. Je mesurai de la même maniere l'élévation d'Aix au-dessus du lac du Bourget, en observant un barometre au bord du lac, tandis qu'un de mes fils en observoit un autre à Aix, &

je

je trouvai ainſi que le ſol de la place d'Aix eſt élevé de 16 ½ toiſes au-deſſus du lac du Bourget. Il ſuit de là que ce lac eſt de 76 toiſes au-deſſous du lac de Geneve, & de 117 au-deſſus de la Méditerranée.

Cette même meſure nous apprend que la pente du Rhône depuis ſa ſortie du lac de Geneve juſqu'à ſa jonction avec le canal de décharge du lac de Bourget, eſt auſſi de 76 toiſes, puiſque ces eaux approchent ſi fort d'être au même niveau.

Rochers calcaires très-inclinés.

§. 1171. Pendant que mon thermometre prenoit la température du fond du lac, j'obſervai les rochers qui le bordent au couchant. Ils ſont d'une pierre calcaire compacte, ou d'un marbre groſſier, dans lequel on trouve, quoique rarement, des coquillages foſſiles, des cornes d'Ammon, par exemple, leurs couches ſont extrêmement inclinées en deſcendant du côté du lac; celui vis-à-vis duquel je plaçai mon thermometre fait un angle de 55 à 60 degrés avec l'horizon; un autre grand rocher plus au nord qui ſe nomme *Grateloup*, eſt incliné de 40 degrés.

Il eſt bien vraiſemblable que ces rochers n'ont point été formés dans une ſituation auſſi inclinée; je ſuis tenté de croire que

leur baze s'est affaissée & que cet affaissement a produit le bassin qu'occupe actuellement le lac du Bourget.

CETTE côte est extrêmement chaude; elle produit de très-bons vins, & j'y ai trouvé des plantes qui appartiennent à des pays plus méridionaux, comme le *Rhus cotinus*, *cneorum tricoccon*; *acer-montpessulanum*; *pistacia terebinthus*; *celtis australis*.

CHAPITRE III.

De Geneve à Aix par Frangy.

Introduction. §. 1172. LA route que j'ai décrite dans les deux chapitres précédens, étoit autrefois la seule que l'on pût prendre en poste; mais depuis quelques années on en a ouvert une autre de deux lieues plus courte, & qui est, par cette raison, plus fréquentée par les voyageurs; je dois donc en dire un mot.

Carrieres de gypse. §. 1173. A une lieue de Geneve on traverse le bourg de St. Julien: on exploite dans les environs & même auprès du grand chemin des carrieres de gypse; c'est un

gypse strié, soyeux, *fasriger gypstein* de Werner disposé par couches qui alternent avec des bancs d'argille.

§. 1174. A ¾ de lieue plus loin, un peu avant d'arriver à la premiere poste, nommée *les Luisettes*, on commence à monter le Mont de Sion, qui barre, comme je l'ai déja dit, au Sud-Ouest, la vallée du lac de Geneve. On atteint le plus haut point du passage de cette colline, à une petite demie lieue au-delà des Luisettes; j'ai trouvé par deux observations du barometre cet endroit élevé de 140 toises au-dessus de notre lac. Mont de Sion.

De là on descend presque continuellement jusqu'à Frangy, où est la seconde poste. Avant d'y arriver on passe entre des rocs calcaires, qui forment l'extrêmité orientale de la montagne du Vouache. Frangy.

Le village de Frangy, plus bas que notre lac de 24 toises, est situé dans un fond entouré de vignobles très-bien exposés, & dont les vins étoient estimés dans le pays, avant que l'amélioration des grandes routes facilitât les moyens d'en avoir de meilleurs.

§. 1175. En sortant de Frangy on commence la longue & rapide montée qui conduit au haut de la montagne de Clermont. Tous les rochers de cette montagne qui Montagne de Clermont.

se montrent au jour sont d'un grès argilleux, jaunâtre, très-tendre, disposé par couches peu inclinées. On voit sur sa pente beaucoup de blocs roulés; la plupart sont des pierres calcaires ou des grès, mais d'une autre nature que ceux dont cette montagne est composée.

Il faut près d'une heure & demie, pour venir de Frangy au point le plus élevé du passage; je l'ai trouvé de 126 toises au-dessus de notre lac, & par conséquent, de 319 au-dessus de la mer.

Doucy, Rumilly. §. 1176. On change de chevaux à Doucy, maison de poste, située à demie lieue au-dessous de Clermont. Lorsque j'y passai en 1787, on rebâtissoit cette maison avec un grès remarquable par sa blancheur & par sa dureté; on le tire de la colline voisine au Sud-Ouest.

De Doucy, on vient, en descendant toujours, à la petite ville de Rumilly où est la poste, j'ai trouvé le sol de cette ville de 50 toises plus bas que la surface de notre lac. Demi-heure avant d'y arriver, on traverse sur un pont de pierre le *Tier*, petite riviere, qui a creusé son lit à 50 ou 60 pieds de profondeur perpendiculaire dans les bancs horizontaux, d'un grès tendre &

argilleux. Enfin, en entrant à Rumilly, on traverſe le *Chévran* qui a auſſi coupé & à la même profondeur des bancs de la même nature. (1)

---

(1) En 1787, un poſtillon qui conduiſoit une chaiſe de poſte, dans laquelle étoient deux perſonnes, frere & ſœur, preſſa trop ſes chevaux à la deſcente qui aboutit au tournant par lequel il devoit entrer ſur le pont. Arrivé à l'entrée de ce pont, il ne put plus retenir & faire tourner ſes chevaux, qui, chaſſés par le poids de la chaiſe, enfoncerent la barriere & furent précipités dans le lit du Chévran, en entraînant après eux la chaiſe & les deux perſonnes qui n'avoient pas eu le tems d'en ſortir. La chûte fut abſolument perpendiculaire, & de 50 pieds au moins ſur les cailloux qui bordent la riviere. Les deux chevaux furent tués roides ſur la place, & la chaiſe moulue en pieces. Cependant par le haſard le plus heureux, la chaiſe tomba ſur ſon impériale, qui étoit chargée d'une vache; cette vache amortit le coup, & les deux jeunes gens qui ſe tenoient embraſſés, en attendant la mort, en furent quittes pour des contuſions, dont ils ſont parfaitement remis. Le poſtillon avoit eu le tems de s'élancer à terre au moment qui précéda la chûte, & il s'enfuit dans la crainte d'être châtié; enſorte que ce terrible accident ne coûta la vie à perſonne. On ne ſauroit trop donner d'éloges à l'empreſſement avec lequel les habitants de Rumilly vinrent au ſecours de ces deux perſonnes, qui

§. 1177. La route de Rumilly à Aix ne préſente rien de remarquable, ſi ce n'eſt qu'à une demie lieue de la ville, on traverſe un ruiſſeau qui a mis à découvert les bancs de pierre calcaire ſur leſquels il paſſe. Cette obſervation vient à l'appui de la conjecture que j'ai formée ſur la vallée de notre lac : c'eſt que les montagnes calcaires qui forment les deux côtés de cette vallée ſe rejoignent par-deſſous les terres, les grès & les débris qui recouvrent le fond de la vallée.

Le même ruiſſeau qui a découvert ces rochers a creuſé ſon lit dans des rocs du même genre, ſitués un peu au-deſſus du pont ſur lequel on le traverſe. Il forme là des caſcades vraiment pittoreſques auprès d'un moulin, qu'on laiſſe à gauche en venant à Aix. Les amateurs des tableaux de ce genre doivent s'arrêter vis-à-vis de ce moulin, & y aller jouir de ce charmant ſpectacle.

---

n'y étoient cependant pas connues, & les ſoignerent juſqu'à-ce qu'on fût venu les chercher de Geneve, On a conſtruit depuis lors un beau pont de pierre, qui étant placé dans la direction même du chemin, n'expoſe plus les voyageurs à aucun accident.

CHAPITRE IV.

D'Aix à St. Jean de Maurienne.

§. 1178. Les montagnes à gauche ou à l'Est de la grande route qui conduit d'Aix à Chambéry, sont la continuation de celles que l'on côtoie entre Annecy & Aix. Leurs couches à peu près horizontales, quoique fréquemment fléchies & ondées, sont en général escarpées contre le couchant. Montagnes qui bordent la vallée d'Aix à Chambéry

Sur la droite au couchant, on a une colline bien cultivée & habitée qui se prolonge du nord au sud, & qui sépare cette vallée du lac du Bourget; elle se nomme *Trésserves*; sa matiere est un grès.

§. 1179. On descendoit autrefois à Chambéry par un chemin creux très-roide & très-mauvais; mais depuis quelques années, on a rendu cette route magnifique: on l'a taillée dans le roc vif, en soutenant les terres du côté du précipice, par un mur très-fort & très-élevé. Ce roc est disposé par couches bien suivies, & peu inclinées, d'une belle pierre calcaire grise compacte; Descente à Chambéry.

dont la nature approche de celle du marbre.

On jouit en descendant d'une vue très-agréable. On voit presque sous ses pieds la ville de Chambéry dans le fond d'une plaine bien cultivée & parsemée de villages entourés d'arbres fruitiers. Du fond de cette plaine s'élevent plusieurs montagnes toutes calcaires, dont les couches inclinées de part & d'autre de la cime, présentent fréquemment la forme d'un chevron ou d'un A.

Situation de Chambéry.

§. 1180. Je déterminai en 1790 avec beaucoup de soin l'élévation de la ville de Chambéry, par des opérations semblables à celles que j'ai rapportées au §. 1170, & je la trouvai de 136 toises au-dessus de la mer; & par conséquent, de 57 toises au-dessous du lac de Geneve. Cet abaissement, joint à la situation de Chambéry, dans un fond fermé au nord, & ouvert au midi, produit une différence très-sensible dans la température de l'air. Les hivers y sont plus doux & de quinze jours moins longs qu'à Geneve.

On compte dix lieues de Geneve à Aix, & deux lieues d'Aix à Chambéry, mais ce sont de grandes lieues de Savoie; car même en poste, sans s'arrêter, on a de la peine à

faire en moins de dix heures la route de Geneve à cette ville capitale de la Savoie.

§. 1181. A une demi-lieue au-delà de Chambéry, on laiſſe à ſa droite au couchant, ſur une hauteur, le village de *Mians*. Entre ce village & le Mont-Grenier, qui le domine au couchant, on trouve une plaine d'environ une lieue en tout ſens, couverte de petites éminences de forme conique, comme des taupinieres, de 20 à 25 pieds de hauteur : cet endroit ſe nomme les *Abîmes de Mians*.

Abîmes de Mians.

Le peuple débite différentes fables ſur l'origine de ces monticules; mais ce qu'il y a de plus vraiſemblable, c'eſt qu'ils ont été produits par un grand éboulement du Mont-Grenier. On voit effectivement vers le haut de cette montagne une très-grande échancrure, ſituée directement au-deſſus de ces abîmes, & qui paroît être le vuide qu'ont laiſſé les rochers qui s'en ſont détachés. Les eaux ont entraîné les parties les plus mobiles de ces éboulis; mais les fragments des rochers les plus ſolides ont réſiſté à l'action des eaux & ont ſervi de noyaux aux éminences qui ſubſiſtent encore; c'eſt ce que l'on peut aiſément vérifier ſur la

plupart d'entr'eux, malgré la terre & l'herbe qui les recouvrent. (1)

Ce qui prouve que ces éboulemens sont d'une date postérieure aux grandes révolutions de la terre, c'est qu'on ne trouve ni dans ces monticules, ni à leur surface, ni entr'eux, aucun caillou d'origine étrangere; tandis qu'au-delà des abîmes, par exemple,

---

(1) On assure que dans le couvent des Franciscains qui est à Mians, on montroit encore, il y a quelques années, un tableau reltif à cet événement. Ce tableau représentoit les diables, qui dans le moment où ils dévastoient le pays en produisant ces abîmes, étoient subitement arrêtés par l'image de Notre-Dame. L'un d'eux crioit aux autres: *Poussez jusques à Chimay*, village de l'autre côté de la vallée, & ceux-ci lui répondoient: *Ne voit-tu pas Notre-Dame de Mians qui nous en empêche.* Ces mots étoient écrits sur des banderolles qui sortoient de leur bouche.

Quant à la date de l'événement, les historiens ne la donnent pas avec précision; mais une personne digne de foi m'a dit avoir vu un missel très-ancien, appartenant à la maison de Mont-Saint-Jean, & renfermant une note manuscrite, qui contenoit en substance: „ Que l'an 1249, & la vigile de Sainte „ Cathérine, à l'heure de minuit se formerent les „ abîmes de Mians, par l'éboulement d'une partie „ de la montagne, qui anéantit le prieuré qui étoit „ en bas, avec plusieurs villages d'alentour. „

ſur la colline au Sud du village de Mians, on trouve une quantité de cailloux d'origine alpine. J'ai parcouru ces abîmes en 1790, dans le but de cette recherche, & je n'y ai trouvé que des fragmens à angles vifs de pierres calcaires & de pétroſilex ſecondaires formés dans ces pierres. Ces calcaires étoient les unes denſes, renfermant fréquemment des débris de coquillages; les autres grenues ou ſalines, n'en renfermant aucun. Ces dernieres ſe trouvoient quelquefois adhérentes à des couches de pétroſilex.

§. 1182. A une lieue de Chambéry, on laiſſe à ſa droite la grande route qui conduit à Grenoble par la vallée du Graiſivaudan: on paſſe enſuite ſous le côteau de Montmélian, dont les vins ſont très-eſtimés en Savoie. Le fond de ces vignobles eſt tout de débris calcaires anguleux; on n'y voit preſque point de terre. **Côteau de Montmélian.**

La montagne qui domine ces vignobles, & de laquelle tombent ces débris ſe nomme la *Tuile*, elle eſt remarquable par ſes couches en forme d'S; & lorſqu'on la voit de plus loin; par exemple, du *Fort de Montmélian*, on y obſerve des formes de couches encore plus ſingulieres. **Fort de Montmélian.**

Ce Fort qui a joué un grand rôle dans les anciennes guerres de la Savoie, étoit construit sur un roc calcaire isolé, dont les couches qui montent au nord sont coupées à pic au nord & au couchant.

On a du haut des ruines du Fort un des plus beaux points de vue que l'on puisse imaginer. On suit le cours de l'Isere depuis Conflans jusqu'au fond de la vallée du Graisivaudan: on voit cette riviere serpenter dans son large lit, bordé au Sud-Est par les Alpes, & au Nord-Est par les montagnes de la grande Chartreuse. Celles-ci viennent se terminer au Mont-Grenier près de Chambéry, & sont toutes escarpées contre les Alpes. Le Fort Barreau & le Château des Marches, situés sur des éminences, décorent le paysage, & les yeux se reposent avec plaisir sur la plaine fertile & bien cultivée qui s'étend au Nord du côté de Chambéry.

Autrefois la route de Turin descendoit au bord de l'Isere, en passant par l'étroite & rapide rue qui forme la petite ville de *Montmélian*; mais on a pratiqué un beau chemin au nord de la ville, par lequel on arrive à la poste qui est au bord de la riviere. Le bas de la ville est élevé de 139 toises au-dessus de la mer. Là, on traverse l'Isere sur

un grand pont de pierre, puis on monte par une pente rapide au village de *Planèse*. Du haut de cette pente on a encore une vue charmante sur le cours de l'Isere & sur la belle vallée qu'elle arrose.

§. 1183. A une petite lieue au-delà de *Planèse*, j'observai dans mon premier voyage en Italie, en 1772, une carriere d'ardoises, *Thonschiefer* de M. Werner, que l'on avoit ouverte au milieu d'une prairie, & qui est actuellement comblée. Ces ardoises étoient les premieres que l'on vit sur cette route; car jusques-là tout est calcaire : les montagnes même qui bordent cette partie de la vallée, au moins celles au levant, sont sûrement calcaires ; mais vraisemblablement, ces ardoises passent sous ces montagnes & leur servent de base. C'est à l'entrée de la vallée de l'Arc qu'on les voit au jour sur sa droite. Elles sont d'un noir bleuâtre, à feuilles droites, minces, parsemées de quelques lames de mica blanc. Premieres ardoises.

§. 1184. QUAND on est au village de *Maltaverne*, la première poste depuis *Montmélian*, on a en face de soi, de l'autre côté de l'Isere, la montagne de *Mont-Cervin*. Cette montagne est calcaire, & paroît élevée de 7 à 800 toises au-dessus Couches en forme de C.

de la riviere. A son extrêmité du côté du Nord-Est, on découvre vers le haut de la montagne des couches arquées, précisément comme un *C*. Il me paroît vraisemblable que la partie supérieure de ces couches a été retroussée & mise dans sa position actuelle par quelque violente secousse; & ce qui donne du poids à cette conjecture, c'est que dans cette montagne, comme dans toutes celles qui ont des formesde ce genre, il se trouve un vuide derriere le dos du *C*; parce que les couches qui remplissoient ce vuide ont été soulevées & retroussées par-dessus celles d'en-bas, qui ont conservé leur situation originaire.

Entrée de la vallée de l'Arc.

§. 1185. A trois lieues de Montmélian & à demi lieue en deça d'*Aiguebelle*, on se trouve au confluent de l'Arc & de l'Isere. Bientôt après on laisse cette derniere riviere pour tourner au midi, & suivre les bords de l'Arc que l'on ne quitte plus jusqu'au pied du Mont-Cenis.

Ces deux rivieres forment à leur confluent de vastes marais, qui rendent l'air malsain, & dont les fâcheuses influences se font sentir jusqu'à St. Jean de Maurienne, lorsque les vents du Nord y portent leurs exhalaisons. Il seroit fort à souhaiter que

l'on pût deffécher ces marais; mais cette opération eft bien difficile, parce qu'il faudroit commencer par contenir l'Iſère, qui les inonde quand elle ſe déborde, & qui alors eft preſque incoërcible.

§. 1186. UN peu au-deſſous d'Aiguebelle, on voit à ſa gauche, de l'autre côté de l'Arc, un amas de rocailles qui s'éboulerent ſubitement en 1750, & qui enſevelirent dans une nuit un grand village nommé *Randan*. On reconnoît très-bien la route que ſuivirent ces débris. Après s'être détachés de la montagne, ils coulerent par une gorge très-étroite ſerrée entre deux rochers; & en ſortant de là, ils s'ouvrirent en forme d'éventail, & couvrirent tout le plan incliné ſur lequel étoit ſitué le village. Village enſeveli par un éboulement.

§. 1187. *Aiguebelle* eft un joli bourg, ſitué au milieu d'un terre-plain aſſez étendu que forme le fond de la vallée, dont la largeur eft là d'environ demi lieue. La moyenne, entre quatre obſervations du barometre, m'a donné 165 toiſes au-deſſus de la mer.

DANS mon dernier voyage nous allâmes, mon fils & moi, voir la fonderie de cuivre qui eft de l'autre côté de l'Arc, à un quart de lieue d'Aiguebelle. La mine que l'on Fonderie de cuivre.

fond là, est une pyrite ou mine de cuivre jaune, qui rend environ le douze pour cent en cuivre de rosette d'une excellente qualité. On tire cette mine de la montagne de St. George, située à trois lieues au midi d'Aiguebelle.

On la travaille suivant le procédé ordinaire; on commence par la griller, puis on la fond en matte; ensuite on grille cette matte jusqu'à neuf fois de suite; après quoi on la fond en cuivre noir, & enfin on raffine ce cuivre noir pour le réduire en cuivre de rosette. Le directeur de la fonderie nous dit qu'il sortoit chaque année de cette fonderie environ 20 mille Rups (1) ou 375000 liv. poids de marc de cuivre de rosette.

Cendrée de cuivre. §. 1188. Nous vîmes raffiner le cuivre, *sur un petit foyer*, suivant le procédé décrit par SCHLUTTER, traduction D'HELLOT, tom. II, p. 553.

J'EUS beaucoup de plaisir à observer ces étincelles brillantes qui se détachent de la surface du cuivre fondu, s'élevent en forme de gerbe, & forment ce que l'on nomme la *cendrée de cuivre*. Ce sont des globules,

(1) Le Rup pese 25 liv. de 12 onces, ou 18 liv. trois quarts, poids de marc.

les

les uns vuides, les autres pleins; les plus gros sont tous vuides. Je me demandois à moi-même : quel est le fluide qui gonfle quelques-unes de ces pellicules cuivreuses, & qui enleve ces globules ou creux, ou solides jusqu'à une hauteur assez considérable. Sans doute ce n'est pas le feu élémentaire, car puisque les élémens de ce feu réunis au foyer d'un grand miroir ne peuvent pas imprimer un mouvement sensible à l'aiguille la plus délicatement suspendue, auroient-ils la force de lancer des dragées de cuivre? Je dis des *dragées*, car HELLOT rapporte qu'HOMBERG avoit vu en Suede des grains de cette cendrée aussi gros que des pois. Tome II, page 566.

C'EST peut-être de l'air inflammable dont l'éclat du cuivre fondu empêche qu'on ne voie distinctement la flamme, ou quelqu'autre fluide aëriforme dont la nature ne nous est pas connue.

§. 1189. LE fourneau à manche dans lequel se fond la mine de cuivre est construit avec une pierre que l'on tire de la montagne, à trois lieues au-dessus de la fonderie d'Argentine, dont je parlerai dans peu. Cette pierre est une roche feuilletée qui se sépare aisément en grandes dalles planes. Elle est

Roche feuilletée qui résiste au feu.

composée de feuillets minces, d'une pierre que je rangeois autrefois dans les pierres de cornes, mais qui est vraiment une chlorite schisteuse, (*Chlorit schiefer de M. Werner*) d'un verd pâle, tirant sur le gris, assez brillante, un peu squameuse, (1) tendre, mêlée de petits crystaux de fer octaëdres très-magnétiques. On y voit aussi quelques petits grains de pyrites sulfureuses. Ces feuillets alternes avec des feuillets blancs, composés de feld-spath & de quelques grains de quartz. La surface de ces pierres, qui dans le fourneau est exposée au contact de la flamme, se noircit & se boursoufle jusqu'à la profondeur d'un demi-pouce; le reste devient rougeâtre; les crystaux de fer se fondent, & le feld-spath prend aussi un commencement de fusion cependant la pierre entiere ne coule point & résiste pendant très-long-tems.

§. 1190. Nous regrettions beaucoup de n'avoir pas le tems d'aller visiter la mon-

(1) Il faut bien faire ce mot pour désigner un fossile entiérement composé d'écailles, ou de petites lames conchoïdes, & conserver le mot *écailleux* pour les fossiles compactes, dont la cassure présente des éclats translucides.

tagne de St. George, d'où l'on tire, & la mine de cuivre que nous venons de voir exploiter, & le fer que nous vîmes aussi fondre à Argentine.

Galerie ouverte & abandonnée.

MAIS on nous dit que nous pouvions voir l'entrée d'une galerie que l'on venoit d'ouvrir dans le roc à 100 toises au Sud Sud-Ouest d'Aiguebelle. Nous y allâmes; on venoit de l'abandonner, quoiqu'on ne l'eût encore creusée que de quelques pieds; les indices d'un riche filon de fer que l'on avoit cru découvrir ne s'étoient pas soutenus.

LA montagne est une roche feuilletée, composée de quartz & de mica. Un filon de quartz de 40 ou 50 pieds d'épaisseur forme une protubérance au pied de cette montagne, & c'est dans ce filon qu'on avoit voulu creuser. Le quartz qui forme le filon est d'un beau blanc de lait presqu'opaque; sa cassure est lisse, très-peu écailleuse & presque sans éclat; ensorte qu'il approche de la nature de la calcédoine : il est divisé dans toute son épaisseur par des fissures verticales, qui laissent rarement entr'elles plus d'un pouce d'intervalle.

Quartz blanc veiné de rouge.

EN observant avec soin cette pierre dans le fond du trou qu'avoient commencé les

mineurs, mon fils y remarqua des veines horizontales d'un rouge de carmin. Ces veines sont très-bien suivies, dans la même direction, & leur épaisseur ne surpasse pas celle d'une demi ligne. Ce n'est point une matiere que l'on puisse détacher de la pierre; c'est une couleur qui pénetre la substance même du quartz. Des écailles même très-minces de la partie non-colorée de la pierre exposées à la flamme du chalumeau n'y subissent aucun changement sensible: on retrouve la matiere colorante rassemblée par places sous la forme de petits points noirs, qui brillent d'un éclat métallique. Ces mêmes parties colorées se dissolvent, mais lentement & presque sans effervescence, dans l'alkali minéral incandescent, sans altérer la couleur blanche de ce sel; mais si l'on y ajoute un peu de nitre, le mélange, lorsqu'il est refroidi, présente une teinte verte, qui paroît prouver que la manganèse constitue au moins en partie la matiere colorante de ces rayes rouges.

Forme de la vallée.

§. 1191. La partie inférieure de la vallée de l'Arc, depuis sa jonction à celle de l'Isere jusqu'à Aiguebelle, est large & à peu près droite; mais d'Aiguebelle en haut, elle devient étroite & tortueuse, les montagnes

s'élevent; l'on voit des neiges à leur sommet, & tout annonce que l'on approche de la chaîne centrale.

SI Annibal a remonté l'Arc en traversant les Alpes, comme le croyoit M. ABAUZIT, c'est vraisemblablement entre Aiguebelle & St. Jean de Maurienne que les Allobroges lui livrerent le premier combat, dans lequel il perdit une partie de son arriere-garde. En effet, dans cet espace la vallée se change fréquemment en défilés très-étroits, serrés entre des montagnes très-escarpées. Presqu'en sortant d'Aiguebelle, on rencontre un grand rocher qui remplit à peu près toute la largeur de la vallée, & on est obligé de suivre un chemin étroit & rapide qui passe entre ce rocher & la montagne.

AU-DELÀ de ce rocher on descend dans une jolie petite plaine de forme ovale que l'on traverse suivant sa longueur; & au bout de cette plaine, à une demi-lieue d'Aiguebelle, le chemin est de nouveau serré entre la montagne & la riviere, au point qu'on a été obligé de le soutenir avec un mur.

A cet étranglement succede une seconde plaine, après laquelle la vallée se resserre pour la troisieme fois; mais il seroit trop

long de détailler les nombreux défilés que l'on passe dans cette route, & de noter combien de fois les étranglemens de la vallée, & les sinuosités de l'Arc forcent à passer d'une rive à l'autre.

§. 1192. PAR-TOUT où le fond de la vallée est horizontal, il est composé, ou du moins recouvert de couches à peu près horizontales de sable, d'argille & de gravier, qui ont été déposés par les eaux dans le tems où elles étoient assez abondantes pour remplir toute la vallée.

Goêtreux, crétins.

ON rencontre sur cette route des goêtreux & des crétins, dont le nombre semble s'accroître à mesure qu'on approche de St. Jean. Il n'y a cependant aucun marais dans les environs de St. Jean; au contraire, en y allant on s'éloigne de ceux qui sont à l'embouchure de l'Arc; & si les exhalaisons de ces marais contribuent à ces infirmités, ce que je ne prétends point nier, il faut bien que la situation de St. Jean augmente l'influence de ces exhalaisons, puisque les goêtres & les crétins, sont incomparablement plus fréquens à St. Jean qu'à Aiguebelle, qui est tout auprès de ces marais. Or, la ville de St. Jean, située dans un fond, entouré presque de tous côtés par

de hautes montagnes, & dans un endroit où la vallée souffre une inflexion considérable, doit être exposée à ces accès de chaleur & de stagnation dans l'air auxquels j'ai attribué en grande partie la production de ces maladies.

§. 1193. QUANT à la nature des montagnes qui bordent cette vallée, elles sont jusqu'à une lieue & demie au-delà d'Aiguebelle, d'une roche feuilletée, micacée & quartzeuze. Nature des montagnes qui bordent cette vallée.

MAIS à un quart de lieue en-deçà d'Eypierre, où est la premiere poste après Aiguebelle, on rencontre des rochers du genre de ceux que j'ai observés entre Martigny & St. Maurice.

§. 1194. CE sont des rocs durs, feuilletés, dont la base est un pétrosilex primitif ou palaiopetre, mélangé tantôt de mica, tantôt de feld-spath. Palaiopetre & granit de feld-spath.

M. de DOLOMIEN a remarqué avec beaucoup de justesse que l'on ne sauroit confondre sous le même nom, deux pierres aussi différentes que le *pétrosilex secondaire hornstein de Werner*, qui se trouve par veines & par rognons dans les montagnes secondaires, & qui ne forme jamais de montagnes entieres, avec celui dont il est ici

queſtion, que l'on ne voit que dans les montagnes primitives, & qui ſeul ou mêlangé avec d'autres foſſiles, forme des montagnes. En conſéquent je nomme *néopétre* le pétroſilex ſecondaire & *palaiopetre*, le pétroſilex primitif. La roche feuilletée dont cette pierre forme la baſe en renfermant des grains de feld-ſpath, & quelquefois du mica, ſe rapporte à ce que M. WERNER a nommé *porphyrſchiefer*. (Kurrze klaſſific. §. 11.)

ON voit dans ces rocs des veines & des filons d'une eſpece de granit, que l'on prend au premier coup-d'œil pour un granit ordinaire, mais qui obſervé attentivement, ſe trouve ne contenir que du feld-ſpath & du mica, ſans mélànge de quartz: quelquefois même le feld-ſpath blanc confuſément cryſtalliſé, forme ſeul les veines de la pierre.

DEPUIS ces premiers rochers jûſqu'à St. Jean, on voit des alternatives répétées de cette roche feuilletée, entrecoupée de veines granitiques & même de montagnes entieres de granit, mais toujours de ce granit privé de quartz. J'ai cependant trouvé en divers endroits du quartz cryſtalliſé dans les crevaſſes du granit, quoique je ne puſſe pas en appercevoir un ſeul grain dans la ſubſtance même de la pierre.

Ces granits varient par la quantité plus ou moins grande du mica qu'ils renferment, & par la grosseur des grains qui les composent. On en rencontre de feuilletés qui contiennent de très-beaux crystaux de feld-spath; par exemple, entre Eypierre & la Chambre.

§. 1195. Parmi les crystaux de feld-spath que renferment ces granits veinés, on en voit dont la coupe rhomboïdale paroît très-réguliere, & dont les angles sont très-vifs; d'autres dont les angles sont émoussés & même entiérement abattus, comme s'ils avoient été roulés & arrondis par le frottement, avant d'être enclavés dans la pâte qui les lie. **Granits remarquables.**

M. le Chevalier de St. Real, Intendant de Maurienne, amateur distingué de la minéralogie, & que j'aurai souvent occasion de citer dans ce voyage, m'a fait l'honneur de m'adresser un mémoire, dans lequel il combat le systême que j'ai adopté dans le premier volume de ces voyages, sur la formation des granits par crystallisation. Ces crystaux arrondis lui fournissent des objections très-spécieuses contre ce systême. **Objection tirée de ces granits.**

Je considérerai ces objections avec toute l'attention qu'elles méritent, lorsque je trai-

terai expressément de la théorie de la terre. Quant à présent, je me contenterai de faire deux considérations.

L'UNE, qu'il n'est point démontré que ces crystaux ayent été arrondis par le frottement, & qu'il est possible que par la crystallisation même, leurs angles ayent été tronqués assez fréquemment pour leur donner une forme sensiblement arrondie; ce qui n'est point sans exemple dans des crystaux dont l'origine n'est nullement douteuse. Et ce qui iroit à l'appui de cette supposition, c'est que les blocs dans lesquels on voit ces crystaux arrondis, renferment constamment d'autres crystaux, dont les angles sont très-vifs.

MAIS si malgré cette considération, l'on vouloit regarder ces crystaux comme arrondis par le mouvement des eaux, j'observerois que les granits dans lesquels on les trouve, & même le grand bloc que M. de St. REAL eut la bonté de m'envoyer à l'appui de son mémoire, sont des granits veinés, & non point des granits en masse.

OR, j'ai toujours eu pour principe, que les pierres dans lesquelles on peut observer des feuillets paralleles, ont été formées dans des eaux courantes.

Il n'y auroit donc rien d'étrange à supposer que des causes accidentelles ont pu produire de tems en tems quelqu'accélération dans le mouvement des eaux, au fond desquelles se formoient ces granits veinés; qu'alors les crystaux de feld-spath qui se trouvoient mal enchassés dans la pierre, se détachoient & perdoient par le roulement leurs angles encore mal affermis; tandis que ceux qui étoient plus solidement fixés, demeuroient à leur place & conservoient leurs angles.

CEPENDANT, d'après des observations attentives, faites sur les blocs mêmes que m'a envoyés M. de St. REAL, j'adopterois plutôt l'idée d'un arrondissement produit par la crystallisation même ou par la troncature des angles.

§. 1196. ENTRE Eypierre & la chambre, on passe à la *Chapelle*, village situé au bas d'un grand amas de débris, qui ont glissé ou roulé de la montagne & se sont accumulés à son pied. M. de LUC, dans le II. vol. de ses *Lettres sur la terre & sur l'homme*, a beaucoup insisté sur ce fait, qui se voit fréquemment dans toutes les montagnes. Il l'a mis au nombre des preuves du peu d'ancienneté de l'état actuel de notre globe.

La chapelle. Amas de débris.

§. 1197. La premiere poste après Eypierre est celle de *la Chambre.* C'est un grand village, où l'on trouve une assez bonne auberge. Les voituriers s'y arrêtent ordinairement. M. de Luc a trouvé son élévation de 247 toises au-dessus de la mer.

Un peu au-delà de ce village, il s'ouvre à gauche ou à l'Est, une grande vallée qui porte le nom de la *Magdeleine*, & par où on peut aller à *Moustier*, capitale de la *Tarentaise.* La grande route traverse cette vallée à son embouchure dans celle de l'Arc, & les premiers rochers que l'on rencontre au-delà sont des ardoises. A ces ardoises succédent les roches feuilletées de pétrosilex & de mica, avec des veines de granit. J'ai vu des alternatives semblables dans la vallée de *St. Maurice.* Je ne répéterai pas les conséquences que j'en ai tirées.

Structure de ces roches.

§. 1198. Ces différentes roches ont dans cette vallée une structure moins prononcée que dans celle de St. Maurice. Je dirai même que si l'on ne voyoit qu'un seul de ces rochers, on n'oseroit point décider si les divisions que l'on y observe, sont des couches ou de simples fissures accidentelles. Mais lorsqu'on voit la même situation se répéter presque par-tout; lorsqu'on voit ces

fissures, presque toujours verticales, se diriger constamment du Nord au Sud dans les rochers de l'une & de l'autre rive, on ne peut pas s'empêcher de croire que ces mêmes fissures ont été déterminées par la structure même de la pierre, & que ce sont de véritables couches. Celles de ces roches qui s'éloignent le plus de la nature du granit, sont aussi celles dont la stratification est la plus décidée.

§. 1199. Il n'y a qu'une poste de la Chambre à St. *Jean de Maurienne*. On passe l'Arc aux trois quarts du chemin sur le pont d'*Hermillon*. De là jusqu'à St. Jean, on a une belle route, sans montée ni descente, en côtoyant le pied de la montagne de *Rocherey*. Tout le bas de cette montagne est de ce même pétrosilex, mélangé de veines & de masses de granit : mais dans le haut, du côté de St. Jean, on y trouve un beau filon de spath fluor, des mines & des crystaux de différente nature. Mr. de St. REAL, qui l'a souvent parcourue, dit que cette montagne renferme une si grande variété de substances minérales, qu'on pourroit la regarder comme un cabinet de minéralogie. Ce fut avec bien du regret que nous renvoyâmes à un autre tems la contemplation de ces merveilles. Montagne de Rocherey.

CES montagnes de granit se terminent à St. Jean; dès-lors, jusques bien au-delà du Mont-Cenis, cette route n'en présente plus de ce genre.

Mines de St. George.

§. 1200. POUR ne pas interrompre la description de cette route, j'ai renvoyé à la fin de ce chapitre celle de la montagne de St. George & des fonderies d'Argentine.

J'AI dit §. 1191, combien, dans notre voyage de 1787, nous regrettions, mon fils & moi, de ne pouvoir pas aller visiter la montagne de St. George, d'où se tire la mine de cuivre que l'on fond à Aiguebelle. Ces regrets nous ont engagés à retourner à Aiguebelle.

LE 5 mai 1789, nous partîmes de là avec un marchand de mine de fer, qui nous servit de guide.

Nous suivîmes pendant 10 minutes la route de Turin, puis nous tirâmes à droite & nous prîmes un sentier à mulet, qui s'éleve au-dessus de cette route en tirant au Sud-Ouest; & en deux heures & un quart nous arrivâmes à la principale galerie qui se nomme le *Filon de St. George*. Là, par une pente peu rapide & sans échelle, nous descendîmes jusques au Filon, qui avoit alors 20 pieds d'épaisseur, sur 25 de largeur;

Filon de St. George.

je dis *alors*, parce que ſes dimentions varient. Sa direction étoit du Sud-Eſt au Nord-Oueſt, & ſa ſituation à peu-près horizontale, mais ces poſitions ſont auſſi variables.

La mine eſt une mine de fer ſpathique à petites écailles, d'un gris tirant ſur le fauve, brillantes & ondées. La gangue mêlée avec la mine eſt du quartz blanc fragile à grandes écailles, que les mineurs de cette montagne nomment *le marbre*.

§. 1201. La montagne dans laquelle ſe trouvent ces mines eſt une roche feuilletée, mêlée de mica, de quartz & de feld-ſpath. Ce n'eſt pourtant point un granit veiné, parce que ces ſubſtances ne ſont pas engagées & entremêlées les unes dans les autres, comme dans le granit. Mais elles forment des feuillets, tantôt veinés, tantôt ondés, où le mica ſouvent pur, forme à lui ſeul des feuillets gris ou noirâtres, tandis que le quartz, ou pur, ou mélangé de feld-ſpath, forme des feuillets blancs qui alternent avec les gris. Quant à la ſtructure de cette montagne, il eſt impoſſible de la déterminer. Elle paroît toute compoſée de pieces détachées, comme ſi elle eût été froiſſée ou briſée par un mouvement vio-

Nature de la montagne.

lent, ou comme si la décomposition de quelques minéraux destructibles eût occasionné des ruptures & des déplacemens.

§. 1202. Nous montâmes ensuite à un bâtiment que les associés de la mine de cuivre ont fait construire, pour venir y passer quelques jours dans la belle saison, & qui se nomme la *Barraque de St. François*. J'observai là le barometre, qui me donna une élévation de 512 toises au-dessus de notre lac, & par conséquent 705 au-dessus de la mer.

Fosse du sapin cuivre.

§. 1203. Nous montâmes environ 50 toises plus haut pour entrer dans la galerie la plus étendue de la mine de cuivre, qui se nomme *Fosse du Sapin*. On y descend, comme dans celle de St. George, sans échelle, par une pente qui n'est point rapide. Nous parcourûmes quelques-unes de ses ramifications; car pour les parcourir toutes, on nous assura qu'il faudroit plus de huit jours. Nous trouvâmes la mine de cuivre pyriteuse couleur de laiton, & à petits grains brillants, avec la même gangue de quartz blanc & dans la même roche schisteuse. Souvent la même galerie donne du fer & du cuivre; j'en vis une au fond de laquelle étoient deux filons, l'un de cuivre, l'autre de

de fer, séparés par une cloison fort mince de roche schisteuse.

§. 1204. En général, cette montagne est remarquable, tant par la quantité de mines qu'elle renferme, que par la facilité de leur explotation. Dès qu'on voit à l'extérieur des veines de quartz un peu considérables, on est à peu-près assuré qu'en les suivant on trouvera du minerai, ou de fer, ou de cuivre, ou de plomb; car il y a aussi de ce dernier métal.

Exploitation des mines.

Les paysans qui exploitent ces mines, ne mettent aucun art dans leur travail; ils vont en avant sans boussole, sans aucun instrument de géométrie; suivant les filons, quand ils les tiennent, & le quartz quand ils les cherchent; ils font des mines, font sauter le roc, l'étançonnent où cela est nécessaire; mais rarement en ont-ils besoin, & ils le font avec plaisir, parce qu'ils croyent que le roc tendre annonce ce qu'ils appellent des *sales* ou des masses considérables de minerais. Ils ne sont point incommodés par les eaux, ni obligés à aucune galerie d'écoulement ou de renouvellement d'air. Au contraire, cette montagne est si criblée de fentes, qu'ils sont obligés de fermer par des portes l'entrée de leurs galeries, pour que

le vent qui tranſpire de par-tout, n'éteigne pas leurs lampes. Comme donc il n'eſt beſoin ni de ſcienee ni d'avances conſidérables, & que chacun eſt le maître d'attaquer la montagne par-tout où elle n'eſt pas actuellement occupée par d'autres, tous les payſans s'en mêlent, négligent la culture de leurs terres, donnent aux marchands leur minerai au rabais les uns des autres, & ſont en dernier réſultat preſque tous miſérables. Les ſeuls qui ſe tirent d'affaires, ſont ceux qui ont la ſageſſe de cultiver leurs terres en été & de ne travailler à la mine que dans les ſaiſons mortes. C'eſt alors le beau moment de la montagne; il y a nuit & jour plus de 400 ouvriers.

Le minerai de fer ne ſe vend pas directement aux fondeurs. Les payſans, après l'avoir extrait & grillé, le vendent à des marchands, qui ont des mulets, ſur leſquels ils le tranſportent à Ste. Hélene ou à Argentine, & le revendent aux fondeurs. On nous fit voir un peu au-deſſus du village de St. George, & au-deſſous de l'entrée des galeries, un endroit nommé *Croix de la miniere*, où ſont des enceintes ſéparées, dans leſquelles chaque marchand de mine dépoſe celle qu'il achete des payſans, pour

la conduire ensuite aux fourneaux de fusion. Ces enceintes sont ouvertes, en plein air, & séparées seulement par des murs de 2 à 3 pieds de hauteur; mais le minerai est là comme dans un dépôt sacré, & il est sans exemple que l'on y touche.

Je donnerai la note des prix, en décrivant les fourneaux d'Argentine.

Quant au minerai de cuivre, on est obligé de le vendre à la compagnie d'Aiguebelle, qui en a le privilege exclusif.

§. 1204. En montant cette montagne, nous remarquâmes depuis le bas jusques à la moitié de sa hauteur, des cailloux roulés, dont plusieurs avoient plus de 2 pieds de diametre, & qui étoient étrangers à cette montagne. La plupart étoient des granits, & précisément de l'espece de ceux que j'ai décrits §. 1195; remarquables par les grands crystaux de feldspath & par le peu de quartz qu'ils renferment. Comme la montagne de St. George n'en produit aucun de ce genre, il est indubitable que ceux-là ont été chariés par la grande révolution, & que les eaux descendoient alors en remplissant la vallée de l'Arc jusqu'à la hauteur de 2 ou 300 toises.

Blocs de granits roulés.

Fonderies de fer d'Argentine.

§. 1205. Le village d'Argentine, où l'on fond une partie du minerai de fer de la montagne de St. George, est situé sur la rive droite de l'Arc; vis-à-vis de cette même montagne, entre Aiguebelle & Eypierre, les fourneaux sont à 4 ou 500 pas de la grande route.

Les marchands qui y transportent la mine grillée de St. George, la vendent par *bennes*, mesure qui contient 70 à 80 l. de mine.

La douzaine de bennes, rendues à la fonderie, vaut de 5 l. à 5 l. 5 s. de Piémont (1), & rend environ 450 l. de gueuse ou de fer fondu; ce qui fait un peu plus de 56 l. par quintal. On la fond dans un grand fourneau à manche; elle n'a besoin d'aucun autre fondant que d'une partie des scories des fontes précédentes. Le fourneau consomme par jour 60 charges de charbon. Ces charges contiennent chacune 28 pieds cubes, & coûtent 30 sols de Piémont. Ce même fourneau rend par jour 33 quintaux de gueuse, qui se vend 11 L. de Piémont le quintal. Le produit du fourneau est donc par jour, 33 quintaux à 11 l. , L. 363.

---

(1) La livre de Piémont vaut à très-peu près 24 sols de France.

Et la dépenſe auſſi par jour en charbon, L. 180	}	ſomme, 218
En mine . . . 38		Reſte L. 145

Sur ces 145 L. il faut payer les fondeurs, l'entretien des fourneaux, les magaſins & le droit de fonte, qui appartient au Seigneur du lieu; & qu'il faut racheter de lui, à ce qu'on m'aſſura, à raiſon d'un louis pour chaque jour où les fourneaux ſont en activité. Il reſteroit cependant un profit conſidérable, ſi les fourneaux pouvoient marcher ainſi d'un bout de l'année à l'autre; mais l'on eſt ſouvent arrêté, ſur-tout en hiver, par le manque de charbon (*).

§. 1206. La petite ville de St. Jean, capitale de la Maurienne, quoiqu'environnée St. Jean de Maurienne.

(*) Le laboratoire où l'on coule le fer eſt bas & obſcur; en y entrant, mon fils & moi, nous y trouvâmes un vieux fondeur en cheveux blancs, & couvert de haillons, qui préparoit ſon diné; ce diné conſiſtoit dans un gros corbeau, qu'il plumoit à la pâle lueur des ſcories qui ſortoient du fourneau. Sa marmite cuiſoit ſur un monceau de ces mêmes ſcories, & il plongeoit à chaque inſtant ſon corbeau dans cette marmite, pour l'attendrir & le plumer avec plus de facilité. C'eût été un beau ſujet de tableau pour un Ténieres.

de hautes montagnes, a autour d'elle un terre-plein bien cultivé & assez agréable.

Elle est élevée de 298 toises au-dessus de la mer. J'ai eu dans mon dernier voyage, le bonheur de voir là M. le chevalier de St. REAL, intendant de la Province; & qui est, comme je l'ai déja dit, un amateur très-zèlé & très-instruit de la physique & de l'histoire naturelle. Il nous reçut chez lui, mon fils & moi, de la maniere la plus obligeante. Il nous communiqua diverses inventions ingénieuses dont il s'occupe, & nous fit voir une collection nombreuse & intéressante de minéraux des Alpes.

M. de St. REAL se proposoit de donner l'histoire naturelle la plus complete du Mont-Cenis & de ses environs. Dans ce dessein, déja en 1787, il avoit passé pendant deux étés consécutifs, six semaines campé en plein air sous une tente, dans les lieux qui lui avoient paru les plus convenables pour servir de centre à ses observations; & son dessein étoit de passer encore cinq étés dans des lieux différens & également convenables à son but. Il avoit d'habiles coopérateurs, qui devoient se charger des branches de l'histoire naturelle, dont il s'est moins occupé que de la minéralogie,

comme la botanique & la zoologie. Il vouloit ainsi décrire avec une exactitude aussi parfaite que le permet l'état actuel des sciences physiques, un quarré de 12 lieues en tout sens, dont le Mont-Cenis auroit été le centre. Ceux qui connoissent un peu les hautes Alpes, sentiront l'étendue & la difficulté d'un pareil travail.

M. de St. REAL a eu la bonté de me lire le journal des observations qu'il avoit faites pendant l'été de 1787, sur la plaine du Mont-Cenis & sur les montagnes voisines; & je vis par cette lecture, que M. de St. REAL avoit au plus haut degré, le courage, l'activité & les talens nécessaires pour cette entreprise.

CHAPITRE V.

DE St. JEAN A LANS-LE-BOURG.

§. 1207. En sortant de St. Jean, on enfile une belle route, qui est plane & rectiligne pendant une demi-lieue. Les montagnes à gauche & à droite de cette route sont hautes, escarpées & incultes; sillonnées par des ravins, & leurs couches descendent au Sud-Est sous un angle de 40 à 45 degrés.

Comme je ne pouvois pas du grand chemin, examiner leur nature, j'allai, dans mon voyage de 1787, avec mon fils, au pied de celle de la droite. Cela ne sembloit ni éloigné ni difficile; nous eûmes cependant assez de peine à gravir sur des débris glissans, pour atteindre le roc vif & le corps même de la montagne. C'est une pierre noire, feuilletée, dont la base est un schiste argilleux, mêlé de parties calcaires libres, qui font effervescence avec les acides. Les feuillets les plus noirs contiennent moins de parties calcaires, & font une effervescence moins vive que ceux qui tirent sur

le gris. Les uns & les autres, & ſur-tout ceux-ci, ſe fondent difficilement au feu du chalumeau. Ce qui piquoit ſur-tout notre curioſité, c'étoient de grandes veines blanches qu'on voyoit de loin trancher ſur le fond noir de la montagne.

Nous y parvinmes, quoiqu'avec difficulté, & nous reconnûmes qu'elles étoient compoſées d'un mêlange de quartz blanc & de ſpath calcaire, qui ſe convertit par places, en mine de fer ſpathique blanche ou rouſſe. Ces veines ou ces filons, coupent le corps de la montagne, tantôt parallelement, tantôt obliquement à ſes couches.

§. 1208. Au pied de cette montagne, du côté de St. Jean, on voit un monticule ou grand amas de gypſe qui lui eſt adoſſé. Montagne de gypſe.

C'eſt, autant que j'ai pu l'obſerver, le premier grand amas de ce gypſe que l'on rencontre ſur cette route, en venant d'Aiguebelle. Mais on en voit beaucoup entre St. Jean & le Mont-Cenis; on en trouve ſur le Mont-Cenis même; & on voit, en y allant, des montagnes aſſez hautes qui en ſont compoſées, ou du moins recouvertes. Ce gypſe, lorſqu'il eſt pur, eſt du plus beau blanc, ne fait aucune efferveſcence avec les acides & a le grain brillant

du marbre ſtatuaire. La ſituation de ſes couches tortueuſes & affaiſſées n'eſt pas toujours facile à déterminer ; il paroît cependant qu'en général cette ſituation eſt horizontale.

Il n'eſt pas commun de trouver ſur de hautes montagnes des maſſes auſſi conſidérables de ce genre de pierres; & ce qu'il y a de bien remarquable, c'eſt que ſur ce paſſage même on n'en rencontre point, du moins aucune montagne, paſſé la plaine du Mont-Cenis, c'eſt-à-dire, entre cette plaine & Turin.

Ces gypſes paroiſſent d'une formation beaucoup plus récente que les autres pierres qui compoſent les montagnes de cette partie des Alpes, & la poſition de leurs couches, prouve qu'ils ont été formés ſous les eaux. Je n'ai cependant pas pu réuſſir à y trouver aucun veſtige de corps organiſés.

M. de LAMANON penſoit que les gypſes que l'on trouve dans les vallées des Alpes, avoient été formés dans des lacs d'eau douce que renfermoient anciennement ces vallées. *Journal de Phyſique*, *Tome XIX*, *pag.* 185. La diſcuſſion de cette opinion exigeroit des données qui nous manquent en-

core; je la réserve pour le volume où je traiterai de la théorie.

Ruisseau qui se forme à lui-même un canal élevé.

§. 1209. A demi-lieue de St. Jean, on passe l'Arc sur un pont de pierre. On voit dans des vignes de l'autre côté du pont, un ruisseau qui dépose un tuf calcaire. Sans doute que les élémens de cette pierre étoient tenus en dissolution dans cette eau par de l'air fixe, que dégage le mouvement de l'eau. Ce phénomene n'est pas rare; mais ce qu'il présente ici de curieux, c'est que ce dépôt forme un canal naturel plus que demi-circulaire, & même presque fermé dans le haut du ruisseau. Ce canal est dans quelques endroits élevé de plus de deux pieds au-dessus du sol; & il y a lieu de croire que sa hauteur s'augmentera continuellement.

Considérations générales sur la formation des couches.

Ces concrétions sont disposées par couches confusément crystallisées, & présentant un exemple des couches dont je parlois §. 1195, qui se forment par crystallisation dans des eaux courantes. Les crystaux auroient une forme plus réguliere, si le mouvement des eaux étoit moins rapide. Ces dépôts crystallisés se présentent sous une forme stratifiée, à raison des variations que subissent les eaux dans lesquelles ils se for-

ment. S'il s'y mêle par intervalles des parties colorantes, on voit dans leur dépôt des alternatives de couleur; & s'il s'y mêle aussi par intervalles une quantité un peu considérable d'une matiere qui ne se dissolve pas dans l'eau & qui ne soit pas susceptible de crystallisation ou d'adhérence, les couches sont séparées, & n'ont entr'elles aucune liaison.

Joli point de vue.

§. 1210. Après avoir passé ce ruisseau, on monte une pente assez rapide, du haut de laquelle, en se retournant, on a un assez joli point de vue sur la ville & la vallée de St. Jean.

Bientôt après, on passe à St. Julien. Ce village est entouré de vignes plantées dans des débris, au pied de la montagne. On a été obligé de déblayer les plus gros de ces débris pour trouver au-dessous un peu de terre où la vigne pût croître. Ces débris stériles sont amoncelés en lignes tortueuses tout autour des places cultivées, & forment ainsi sur le fond verd des vignobles, une espece de broderie dont l'aspect est très-singulier. Les débris de cette montagne sont tous de pierre calcaire & de grès durs non effervescens.

Un peu au-delà de St. Julien, on voit

à ſa gauche d'aſſez hautes montagnes, compoſées de couches alternatives de pierre calcaire, d'ardoiſe & de grès. Ces couches ſont pour la plupart preſque verticales; on en voit auſſi qui, en ſe recourbant vers le haut, forment des arcs de cercle concentriques d'environ 90 degrés.

§. 1211. Un petit quart-d'heure avant d'arriver à St. Michel, où eſt la premiere poſte depuis St. Jean, on paſſe par un défilé très-étroit, ſerré entre l'Arc & la montagne. La riviere s'eſt frayé là un paſſage, qui coupe preſque perpendiculairement à leurs plans, des couches calcaires, inclinées de 60 degrés & plus, & qui ſont réellement admirables par leur étendue & leur régularité. J'ai obſervé avec ſoin celles que côtoie la grande route.

Belles couches très-inclinées.

Les premiers rochers dont s'approche cette route, ſont d'une pierre calcaire compacte, noire, inclinée de 45 à 50 degrés en deſcendant à l'Eſt.

Les rochers qui ſuivent ſont plus inclinés environ de 55 degrés; ils ſont auſſi d'une pierre calcaire compacte, mais dont la couleur eſt bleuâtre. On trouve enſuite une interruption, produite ſans doute par la décompoſition d'une pierre ſchiſteuſe tendre,

noirâtre, dont on voit encore des restes sur le dos des rocs bleuâtres que je viens de décrire.

Au-delà de cette interruption, on passe au pied du rocher qui forme la partie la plus étroite du défilé. Ce rocher est composé d'une masse de couches calcaires compactes, noires, contiguës, toutes inclinées de 58 à 60 degrés, mais qui ne sont pas toutes de la même nature. Celles du milieu, dont l'ensemble a environ 50 pieds d'épaisseur, sont minces & parsemées de nœuds de pétrosilex noir. Celles qui les recouvrent sont aussi noires mais plus épaisses; & celles de dessous sont en masses si épaisses, qu'on a de la peine à distinguer leurs joints. Je n'ai vu du pétrosilex que dans les minces du milieu, & je n'ai pu distinguer dans aucune d'elles aucun vestige de corps organisés.

Ces couches ont été redressées depuis leur formation.

§. 1212. Mais ce sont sur-tout les couches situées sur la rive gauche de l'Arc, qui se présentent d'une maniere avantageuse pour l'observateur. Comme leurs plans sont coupés par la riviere & par le grand chemin, sous un angle à peu-près droit, on voit leurs tranches parfaitement à découvert, & on admire leur nombre & leur régularité.

Lorsqu'on les observe avec attention, on se persuade bientôt qu'il est impossible qu'elles aient été formées dans la situation qu'elles ont actuellement (1). Premierement, comme ces couches d'une pierre calcaire non crystallisée ont été formées par des dépôts, il est bien certain que si le sédiment dont elles sont composées avoit été déposé sur des plans inclinés de 60 degrés, ce sédiment auroit été plus abondant vers le bas, & même le poids de celui qui se seroit déposé vers le haut des couches, l'auroit fait glisser en partie; ensorte que les couches auroient été plus épaisses vers le pied de la montagne qu'à sa cime. Or, ici on les voit conserver dans toute leur hauteur, une épaisseur parfaitement uniforme.

En second lieu, & par une conséquence des mêmes principes, si ces dépôts s'étoient accumulés dans une situation inclinée, les couches supérieures, celles qui reposent sur les autres, auroient pris graduellement une pente plus douce. C'est ce que l'on voit dans les alluvions des torrens & des rivieres.

---

(1) Je sais que d'autres naturalistes, & en particulier le célébre M. VOIGT ne pensent pas ainsi. Mais je répondrai ailleurs à leurs argumens.

Quelquefois les premieres couches de ces alluvions, déposées sur un terrein très en pente, ont une pente à peu-près égale à celle de ce terrein, mais celles qui suivent sont moins inclinées, & à mesure qu'il s'en dépose de nouvellles, elles s'approchent toujours de plus en plus d'une situation horizontale. Ici au contraire, comme on le voit par les détails que renferme le paragraphe précédent, les couches qui reposent sur les autres deviennent de plus en plus inclinées; les plus basses n'ont que 45 degrés d'inclinaison, & les plus élevées en ont 60.

Ce fait, analogue à celui que j'ai observé dans les montagnes primitives de la vallée de Chamouni, est un fait de la plus grande importance, & un de ceux qui m'ont le plus éclairé sur la cause du redressement des couches. Mais je n'entre point ici dans cette discussion; je me contente d'en conclure, que les couches de St. Michel ont été formées dans une situation horizontale, & redressées ensuite par une cause postérieure à leur formation.

Couche qui se renflent & s'amincissent successivement.

§. 1213. Après avoir passé le défilé, on voit à sa gauche, au pied de la montagne, un grand rocher bleuâtre, qui mérite d'être

observé

observé de près. Il est composé de couches d'une pierre calcaire compacte, d'un gris bleuâtre. Mais ces couches sont toutes séparées les unes des autres & enveloppées de couches très-minces, d'une espece de schiste de couleur fauve, luisant, doux au toucher, non effervescent, qui se fond avec quelque peine en un verre blanchâtre & spongieux, & qui ressemblent ainsi parfaitement à celui du St. Bernard, que j'ai décrit §. 1000.

Mais ce qu'il y a de plus remarquable ici, c'est la forme des couches de pierre calcaire que ce schiste sépare. Chacune de ces couches se renfle & s'amincit successivement avec une sorte de régularité; ensorte que sa coupe verticale présente l'image d'une espece de chapelet. La même couche bien suivie, qui a 20 pouces d'épaisseur dans un endroit, s'amincit peu à peu, ensorte qu'à 4 ou 5 pieds de là elle n'a plus que 3 pouces; & ensuite elle se renfle de nouveau pour s'amincir encore.

J'eus du plaisir à voir cette forme singuliere dans un rocher calcaire; on pourra l'opposer aux naturalistes qui, à cause de quelques irrégularités que l'on observe dans les couches des granits & des roches quartzeuses, veulent nier la stratification des mon-

tagnes composées de pierresde cette classe.

Plaine de St. Michel. §. 1214. Au sortir de ces rochers, on se trouve dans une petite plaine riante, couverte de prairies & de beaux vergers, au milieu desquels est le village de *St. Michel.* On ne peut pas douter que cette plaine, dont le fond est parfaitement horizontal, n'ait été autrefois un lac. Ce lac a même dû être très-profond, si le rocher par lequel l'Arc en sort, n'a pas toujours été coupé comme il l'est aujourd'hui. En prenant la moyenne entre une observation de M. Pictet & trois des miennes, on trouve St. Michel élevé de 363 toises au-dessus de la mer. M. de Luc lui donne précisément la même élévation.

Rocher au-dessus de St. Michel. §. 1215. On voit au Nord-Est, au-dessus de St. Michel, des rocs blancs appuyés contre d'autres rochers noirâtres; comme je ne pouvois pas de loin reconnoître leur nature, mon fils alla les observer, & il trouva que les premiers étoient de grès durs, mêlés de mica, non effervescens, bleuâtres au-dedans, mais qui blanchissent à l'air; les autres étoient des ardoises noires, luisantes, d'une très-bonne qualité.

Chemin emporté. Détour par la Busse. §. 1216. Lorsque je fis ce voyage avec M. Pictet, au mois d'octobre 1789, la

riviere d'Arc s'étoit si prodigieusement débordée, au mois d'août de la même année, qu'elle avoit emporté les ponts & même une partie des chemins : la grande route étoit ainsi devenue impraticable, ensorte qu'on étoit obligé de passer par le haut d'une montagne sur la rive droite de l'Arc. Et comme on ne peut passer cette montagne qu'à pied ou à cheval, il falloit faire démonter ses voitures & les faire porter à dos de mulet, jusqu'au pont de la *Denise*, qui est à moitié chemin de la poste de St. Michel à St. André. Cette route se nomme *la Buffe*, du nom du village qu'elle traverse. J'observai sur cette route quelques rochers remarquables, qui me consolerent un peu de la perte de tems & de l'ennui que nous causa ce détour.

§. 1217. Au-dessus du village de la Buffe, je trouvai des schistes argilleux, les uns gris tirant sur le brun, les autres d'un gris bleu presque noir; ceux-là très-tendres, ceux-ci un peu moins. Les uns & les autres ont leur surface extérieure un peu brillante & striée ou plutôt froncée longitudinalement. Leur cassure est schisteuse droite, finement striée sur toutes ses faces. La loupe y fait appercevoir un grand nombre de points de mica

Schistes argilleux trapézoïdes.

blanc. Ils hapent un peu à la langue, exhalant après le souffle, l'odeur de l'argille, paroissent plus pesans que l'ardoise, ne font aucune effervescence avec les acides, se gonflent à la flamme du chalumeau, & se fondent ensuite en une scorie grise, remplie de petites bulles.

Ces schistes se divisent spontanément en fragmens rhomboïdaux ou trapézoïdes. Leurs couches très-inclinées montent du côté de l'Ouest, comme celles du défilé de St. Michel, §. 1121. Leur direction est cependant un peu différente; car celles de St. Michel courent du Nord-Est au Sud-Ouest, au lieu que celles-ci marchent du Sud-Est au Nord-Ouest; ce qui fait une différence de 45 degrés dans la direction des plans.

Gneiss. Ces schistes sont suivis d'une roche feuilletée d'un gris bleuâtre, mélangée de mica, de quartz & de feldspath. Les couches de cette roche ont exactement la même situation que celles des schistes.

Quartz. Au-delà de ces grès, je trouvai des bancs assez épais, & tourmentés d'un quartz gras jaunâtre, mélangé de quelques feuillets d'ardoise.

Considérations sur les fissures. §. 1218. On voit ensuite reparoître les schistes argilleux trapézoïdes : leurs couches

font très-inclinées, mais en fens contraire des précédentes, c'eft-à-dire, qu'elles montent à l'Eft. des rochers.

Il y a ceci de bien remarquable dans ces fchiftes; c'eft qu'en partant du principe que les fentes des rochers ont été autrefois perpendiculaires à l'horizon, on peut démontrer que les couches dont ces fchiftes font compofées, ont été renverfées, c'eft-à-dire, que lors de leur formation, au lieu de monter du côté de l'Eft, comme elles font actuellement, elles montoient du côté de l'Oueft de 15 ou 20 degrés. Car quoique je ne puiffe pas admettre, qu'il fe foit formé par dépôt des couches régulieres, inclinées de 60 degrés, je ne répugne pas à reconnoître des couches dépofées originairement fous des angles de 15 à 20 degrés, & je crois même avoir des preuves de leur exiftence.

Celles dont il s'agit ici, & que l'on rencontre un peu au-deffus du hameau de *Bafetiere*, font à peu-près dans la fituation indiquée par la figure I de la planche Ire.; les lignes *a b*, *c d*, *e f* repréfentent les couches, & les lignes I H, L K &c. indiquent les fentes qui divifent le rocher en fragmens parallélépipédes. Je dis que fi l'on part de la fuppofition, qu'originairement

ces fentes ont dû être perpendiculaires à l'horizon, & que l'on cherche la situation qu'il faut que ces couches aient eue, pour que les fentes qui les coupent aient été verticales, on verra qu'il faut qu'elles aient eu la situation R Z, fig. 2; c'est-à-dire, qu'au lieu de monter du côté de l'Est, comme elles font dans leur état actuel, elles aient monté du côté de l'Ouest, en faisant avec l'horizon ZM un angle RZM qui est le complément de l'angle aigu R h i des parallélépipédes qui résultent de la division des couches par les fentes.

On peut, d'après ce principe, lors qu'on voit, même dans un cabinet, & bien loin du lieu de son origine, un fragment de rocher qui a naturellement la forme d'un parallélépipéde, on peut, dis-je, déterminer l'angle que les couches dont il a été détaché, formoient avec l'horizon, dans le moment de sa formation, ou du moins dans le tems où ces couches étoient encore assez molles pour que l'affaissement causé par la pesanteur produisît des fentes verticales & régulieres.

Pour cet effet, il faut commencer par reconnoître quelles sont les deux faces de la pierre qui peuvent être considérées comme

les plans de ſes couches. Les quatre autres faces ſeront les plans des fentes qui ont diviſé le rocher dont cette pierre a fait partie & qui l'ont taillée en parallélépipéde. Il faut enſuite chercher la ſituation dans laquelle la pierre doit être miſe, pour que toutes ſes fentes ſe trouvent perpendiculaires à l'horizon; l'angle que les plans des couches formeront avec l'horizon, lorſque la pierre ſera dans cette ſituation, donnera le degré d'inclinaiſon qu'avoient les couches de la pierre dans le moment où les fentes ſe ſont formées.

Le cas le plus ſimple, celui où les plans des fentes coupent à angles droits les plans des couches, donne d'après cette regle, une ſituation horizontale aux couches de la pierre; & l'obſervation vérifie la juſteſſe de cette concluſion. En effet, les fentes que l'on trouve dans les couches horizontales des grès & des pierres calcaires, ſont preſque toujours verticales & diviſent la pierre en parallélépipédes rectangles ou du moins tels que les fentes ſont perpendiculaires aux plans des couches. J'ai également vérifié cette regle dans les cas où deux des plans des fentes, & dans celui où ces quatre plans étoient obliques aux plans des couches.

Mais il y a deux obſervations eſſentielles à faire dans l'application de ces principes à des fragmens détachés; l'une, qu'on ne peut les appliquer qu'à des pierres qui contiennent toute l'épaiſſeur d'une ou de plusieurs couches. Car on rencontre ſouvent dans les granits, dans les porphices, dans les bazaltes, & même dans les pierres calcaires argilleuſes, des couches très-épaiſſes, que des fentes innombrables, produites non par l'affaiſſement, mais par une eſpece de retrait traverſent en toutes ſortes de directions. Ces fentes diviſent ainſi ces pierres en fragmens polyhedères de formes très-variées, & où par conſéquent il doit s'en trouver de parallélépipédes, dont la figure n'a point été déterminée par l'inclinaiſon de la couche dont elle fait partie.

Il faut auſſi obſerver que cette regle ne doit s'appliquer qu'à des pierres qui réſultent de l'endurciſſement d'un ſédiment terreux ou ſablonneux, comme les ardoiſes, les argilles, les marnes, les grès, quelques eſpeces de ſchiſtes cornés & autres ſemblables, qui ne doivent point leur forme à une cryſtalliſation réguliere; car les pierres de forme parallélépipéde qui ſont le produit de la cryſtalliſation, comme les ſpath

calcaires, les feldſpaths, n'ont point été taillées par des fiſſures; elles doivent leur figure à la forme & à l'arrangement de leurs parties élémentaires.

§. 1219. Dans mon dernier voyage en 1787, je ne fus point obligé de faire ce détour par la *Buſſe;* la grande route étoit parfaitement réparée, & nous fîmes en trois quarts d'heure le chemin de St. Michel au *pont de la Deniſe*, qui par la *Buſſe* nous avoit pris une demi journée. **De St. Michel au pont de la Deniſe.**

Les montagnes qui bordent la grande route ſont toujours des roches feuilletées, mélangées de quartz, de mica & de feld-ſpath. Ces roches alternent çà & là avec des ardoiſes; on en voit de très-belles avant d'arriver au pont; leurs couches verticales ſont renfermées entre des couches de roches feuilletées, dont la ſituation eſt la même. Ces couches ſont dirigées comme celles du défilé de St. Michel, à peu-près du Nord au Sud; & elles coupent à angles droits la vallée qui court encore ici de l'Eſt à l'Oueſt. Je ne répete pas, ce que j'ai dit ailleurs de ces alternatives entre des roches conſidérées comme primitives, & des pierres ſecondaires, comme les ardoiſes.

§. 1220. A deux lieues de St. Michel, on **Fonderie de Laprat.**

voit de l'autre côté de l'Arc, ou ſur ſa rive gauche, une fonderie de fer, dans un endroit nommé *Laprat*. La mine eſt auſſi de fer ſpathique; on la tire de la montagne qui eſt au-deſſus de la fonderie, après l'avoir grillée, pour la fondre dans un grand fourneau à manche, comme à Argentine.

Gneiſs remarquable.

§. 1221. Avant d'arriver à St. André, où eſt la premiere poſte depuis St. Michel, on a une longue & rapide montée, que je fis à pied, dans mon dernier voyage, pour obſerver avec ſoin les roches feuilletées dont toute cette montagne doit avoir été compoſée. Ces roches ſont dures & donnent du feu contre l'acier, quoique le mica y domine. Ce mica eſt brillant, d'un gris bleuâtre & donne ſa couleur à la pierre qui renferme du quartz & du feldſpath, enveloppés par les lames du mica.

Dans quelques endroits, les feuillets de cette roche ſont ſi fins & ſi peu diſtincts, qu'on a de la peine à les appercevoir; & comme là, cette roche ne paroît point feuilletée, on la prend au premier coup-d'œil pour un grès mêlé de mica. Je m'y trompai dans mon premier voyage; je notai ſur mon journal cette pierre comme un

grès, quoique je m'étonnasse de trouver cette quantité de grès dans une chaîne des hautes Alpes.

En effet, depuis St. Michel jusqu'à Modane, dans un espace d'environ 4 lieues, on ne voit presque pas d'autres pierres. Mais dans ce dernier voyage, en l'examinant avec soin, j'ai reconnu le tissu feuilleté de la pierre dans les endroits où il étoit le plus marqué. J'ai vu clairement par la forme allongée des grains de quartz & de feldspath renfermés entre les feuilles de mica, que ces grains ne sont point de sable, mais des crystaux plus ou moins réguliers, formés en même tems que la pierre elle-même; & en passant de ceux dont la structure est bien décidée, à ceux où elle paroissoit douteuse, j'ai reconnu que ces pierres étoient bien toutes du même genre de roches feuilletées *ou des gneiss*.

§. 1222. De St. André on descend à Modane, élevé de 583 toises, suivant l'observation de M. PICTET, & de 543 suivant celle de M. de LUC. C'est un bourg assez considérable, à moitié chemin de la poste de St. André à celle de Villarodin. **Modane.**

UN peu avant d'y arriver, on passe à une fonderie de plomb qui se nomme *Fourneaux*.

Nous nous y arrêtâmes quelques momens.

Le minérai eſt une galene griſe à petits grains, mêlée de mine de cuivre jaune. On la tire d'une montagne nommée *Sarazin*, qui eſt à trois lieues au-deſſus de Modane, du côté du Midi. D'après le rapport du maître fondeur, cette montagne doit être compoſée d'un ſchiſte argilleux, tendre & noirâtre.

Et j'ai vu en effet un fragment de cette mine, dont les deux ſalbandes étoient un ſchiſte noir bleuâtre, d'un éclat preſque métallique, tendre & à rayure noire. Ce morceau ne contenoit que de la mine de cuivre jaune à petits grains, dans une gangue de quartz blanc. Là, après que le minérai a été bocardé, on le lave; on le mêle avec une partie des ſcories de la fonte précédente qui ſervent de fondant, & on le fond dans un fourneau à manche, animé par le vent d'une trombe d'eau. Les parties métalliques ſe raſſemblent dans un baſſin ſitué au bas du fourneau. Lorſque ce réſervoir eſt plein on le perce par en bas, & les matieres fondues s'écoulent dans un ſecond baſſin. Dès que ces matieres commencent à ſe refroidir, il ſe fige à leur ſurface une matte noire, cryſtalliſée & fragile; on en-

leve cette matte à mesure qu'elle se fige, & on la met à part pour en retirer le cuivre. Le plomb qui reste au fond du bassin passe à la coupelle, & donne depuis 4 jusques à 7 onces d'argent par quintal.

§. 1223. Un peu au-delà de Modane, on voit sur la droite du chemin des rochers blancs, qui ont un aspect assez singulier. En les observant de près, on voit que ce sont des petrosilex primitifs ou palaiopetres verdâtres & translucides, coupés en tout sens par de petites veines de quartz blanc. Dans quelques-unes de ces fissures, le quartz se montre sous sa forme réguliere de crystal de roche.

Ce petrosilex est plus dur, plus translucide & moins fusible au chalumeau que celui de Martigny, que j'ai décrit §. 1057. Il se rapproche donc davantage de la nature du quartz, & c'est encore un exemple de ces transitions si fréquentes dans la classe des pierres.

§. 1224. Un peu au-delà de ces petrosilex, la grande route passe tout au travers d'un de ces rochers de gypse, dont j'ai parlé §. 1208. Gypse.

Mais avant d'arriver à la poste de Villarodin, on voit à sa gauche des couches à Calcaires horizontales.

peu-près horizontales, d'une pierre calcaire compacte & un peu argilleuse. Ces couches alternent avec des feuillets très-minces d'une pierre de la même nature.

Villarodin, Delphinite, &c.

§. 1225. Sur la route qui conduit de Modane à *Villarodin*, & en descendant la pente rapide de ce village, on observe dans le grand chemin sur le pavé, & sur les murs même du village, des pierres d'un très-beau verd, mêlé quelquefois de blanc.

Des parties vertes, les unes d'un verd jaunâtre, d'un éclat scintillant, grenues & dures, sont du même genre que le schorl verd du Dauphiné. Je donne à ce schorl le nom de *Delphinite*, pour le distinguer de quelques autres schorls verd, dont la nature est très-différente. Ces parties jaunâtres sont donc de la *Delphinite grenue*. Les parties d'un verd foncé ou verd de porreau que renferme cette pierre, & qui présentent une forme schisteuse ou lamelleuse, sont de la pierre de corne ou *cornéenne schisteuse* & de la *hornblende lamelleuse*; car lorsque la cornéenne a des parties discernables qui donnent des indices de crystallisation, elle prend le nom de *hornblende*. Elle ne conserve le nom de cornéenne que quand son tissu, soit schisteux soit compacte, est par-

faitement égal & ſans parties diſtinctes.

Les parties blanches paroiſſent du quartz au premier coup-d'œil, mais quand on les examine avec ſoin, on y diſtingue les lames rhomboïdales, & même çà & là des cryſtaux bien formés de feldſpath; les parties mêmes dont la caſſure eſt grenue, matte, ſans apparence de cryſtalliſation, ſont auſſi du feldſpath, comme le prouve leur fuſibilité au chalumeau: j'ai même vu peu de pierres de ce genre qui fuſſent auſſi fuſibles.

Après qu'on eſt ſorti du village, la grande route paſſe entre des prairies où l'on voit auſſi de grands rochers composés de feldſpath & de ſchiſtes cornés ou de hornblende verte ou noirâtre plus ou moins bien cryſtalliſée: mais ces rochers, malgré leur grandeur, ne paroiſſent point originaires de la place qu'ils occupent; je crois qu'ils ſe ſont détachés & ont roulé de la montagne qui les domine; de même que de grands blocs d'une pierre micacée, mélangée de parties calcaires, qui ſont épars dans ces mêmes prairies.

§. 1226. A cinq minutes de ces blocs, le chemin eſt coupé dans une colline de gypſe, dont les couches, les unes ſolides, les autres feuilletées ſont bien diſtinctes & à peu

Gypſe en couches à peu-près horizontales.

près horizontales. Vis-à-vis de ces gypses, de l'autre côté de l'Arc, on voit de belles prairies inclinées, qu'arrose une jolie cascade.

Roches calcaires micacées.

§. 1227. A une petite demi-lieue de là, on rencontre des roches calcaires micacées en couches solides, entremêlées de couches feuilletées. Le Mont-Cenis, presque tout composé de rochers de ce genre, nous invitera à les examiner de plus près. On retrouve ces mêmes rochers & aussi des pierres calcaires sans mélange de mica, dans la belle forêt que l'on traverse avant d'arriver à *Bramant*, & qui porte le nom de ce village. L'Arc a creusé son lit à une grande profondeur au travers de ces rochers.

Forêt de Pins.

§. 1228. La forêt de Bramant est presqu'entierement composée de cette espece de *pin* que LINNÉ a désigné sous le nom de *Pinus Sylvestris*. On le nomme *Daille* en Savoye & dans quelques provinces de France; on le nomme aussi *Pin de Geneve ou Pin d'Ecosse*, ou *Pin sauvage*. Cet arbre est devenu très-intéressant depuis que l'on croit qu'il est le même que le Pin de l'Ingrie, dont la Russie fait un commerce si considérable. Lorsque sur les collines des pays tempérés on le voit mériter à peine le

nom

nom d'arbre, tant sa tige est basse, rabougrie, tortueuse, on a peine à croire que ce soit le même qui dans les forêts du Nord, s'éleve à une hauteur si majestueuse, & dont les tiges sont si droites, si fortes, si durables, que ce sont les seules, au moins en France, qu'il soit permis d'employer dans les mâtures des vaisseaux de guerre. Cependant tous les Naturalistes sont d'accord sur leur identité, & l'inspection de la forêt de Bramant m'a réconcilié avec cette idée dont j'étois d'abord fort éloigné. En effet, ceux de cette forêt, sans avoir la taille qu'il faudroit pour des mats de vaisseaux, sont cependant très-droits, & incomparablement plus élevés que ceux que l'on observe communément dans nos plaines. Il paroît que dans nos climats, cet arbre ne pousse une tige droite & simple, qu'autant qu'il est exposé au Nord & entouré d'autres arbres. Tous ceux qui croissent au Midi & sur les bords des forêts, même des forêts tournées au Nord, de celle même de Bramant, par exemple, sont petits & tortus : & ce qu'il y a de plus remarquable encore, c'est que dans le centre même de cette forêt, les têtes de ces arbres, qui atteignent le grand air en s'élevant au-dessus des autres, poussent

d'abord de grandes branches latérales & cessent de monter en ligne droite ; ce n'est que dans les pays où le soleil n'a pour ainsi dire, aucune force, que ces arbres peuvent s'élever en plein air sans pousser des branches qui limitent leur accroissement ; aussi le célebre LINNÉ les a-t-il trouvés beaucoup plus grands en Lapponie qu'en Suede ; & il gémit avec raison sur la quantité de ces arbres, d'un si grand prix pour la navigation, qui dans les vastes forêts de la Laponie périssent sur pied sans servir à aucun usage. *Flora Lapponica*, page 274.

SI donc on vouloit rendre cet arbre utile dans des climats tempérés, il faudroit le planter, ou le semer sur les revers de quelques hautes montagnes, en le faisant croître parmi d'autres arbres, qui s'élevassent toujours plus haut que lui, & qui le tinssent constamment à l'ombre ; mais il est douteux qu'il prospérât dans une telle situation ; cependant ce seroit un objet d'une si grande importance pour la marine, que cet arbre met dans une dépendance presqu'absolue des pays du Nord, qu'on devroit en faire l'expérience, même avec la plus foible espérance des succès.

§. 1229. ON voit encore entre Villarodin & Bramant, des pierres éparses sur la route qui renferment des schorls & du schiste corné verd; on y trouve aussi des serpentines & des quartz semblables à ceux dont je parlerai dans un moment. J'ai déja observé que dans les vallées des hautes Alpes, les cailloux épars & roulés que l'on rencontre, ne sont jamais éloignés du lieu de leur naissance, & indiquent par conséquent, à coup sûr, le voisinage de montagne ou de filons du même genre. Cailloux roulés divers.

§. 1230. LE village de *Bramant* est situé dans un fond assez étendu & cultivé par places, mais qui présente cependant un aspect fort aride & fort triste. M. de LUC a trouvé son élévation de 622 toises. Bramant.

A demi-lieue au-delà on voit sur la droite un grand rocher calcaire de couleur grise, qui paroît entouré & dominé par du gypse blanc dont il paroît sortir. Plus loin la montagne calcaire sort de derriere celle de gypse & la grande route vient passer à son pied. Les montagnes sur la gauche sont aussi calcaires & très-élevées; elles paroissent se diviser spontanément en grands rhomboïdes, mais on ne peut pas juger de la situation de leurs couches. Calcaires & gypses.

LORSQUE je dis que ces montagnes font calcaires, j'entends que la pierre calcaire entre dans leur composition, & en est même la partie dominante : car j'ai bien reconnu que les montagnes calcaires qui bordent cette route jusqu'au pied du Mont-Cenis sont, par intervalles mêlangées de mica.

Rochers de palaiopetre.

§. 1230. A deux lieues de Bramant, au haut de la pente rapide qui conduit à Termignon, le chemin partage un roc isolé d'une espece de petrosilex primitif, d'un blanc jaunâtre, dont la cassure écailleuse a un éclat à peine scintillant, dur au point qu'une pointe d'acier y laisse sa trace sans le rayer, & qui donne beaucoup d'étincelles, quoique la lime entame un peu ses angles : il est très-translucide sur ses bords. La flamme du chalumeau le fond, mais avec difficulté, en un verre blanc & bulleux, en élevant à sa surface des ampoules vitreuses, parfaitement transparentes & sans couleur.

CE rocher est divisé par couches de six lignes à deux pouces d'épaisseur, & généralement paralleles entr'elles, mais cependant un peu irrégulieres. Chacune de ces couches est recouverte d'un enduit, &

même par places d'une ſubſtance jaune de rouille. Cette ſubſtance ſe fond aſſez facilement en un émail noir, qui s'infiltre profondément entre les fibres de la pointe de ſappare.

Ce rocher ne paroît point avoir été formé dans la place qu'il occupe ; & on voit dans les champs du voiſinage d'autres blocs de la même pierre, qui ſont évidemment des fragmens détachés des montagnes ſupérieures. En effet, celles que l'on voit à droite & à gauche au-deſſus de cette partie de la vallée, ſont évidemment de ce même genre de pierre ; leurs couches paroiſſent verticales & dirigées comme la vallée elle-même, du Nord-Eſt au Sud-Oueſt.

§. 1231. Dela on deſcend une pente très-rapide, on traverſe l'Arc & on paſſe à *Termignon*, en quittant la vallée qu'on avoit ſuivie juſqu'alors pour prendre celle de Lans-le-Bourg : celle-ci s'ouvre à droite, & ſa direction eſt à peu près de l'Eſt à l'Oueſt. Si l'on avoit ſuivi la même vallée on ſeroit allé en Tarentaiſe en paſſant au pied de la montagne *de la Vanoiſe*. Termignon.

Au-dela de *Termignon*, on monte un chemin très-rapide, & on revient paſſer au-deſſus de ce village, qui préſente de-là un

aſpect ſingulier. Il eſt bâti ſur un terre-plein en demi cercle, entouré par l'Arc; & on le voit tellement ſous ſes pieds qu'on n'apperçoit que les toits des maiſons, qui ſemblent applatis & appliqués contre terre.

A demi-lieue de *Termignon*, le chemin traverſe un défilé taillé dans une pierre calcaire, mêlangée de mica; & on voit à ſa droite l'Arc couper auſſi de belles couches de la même pierre qui montent contre la pente du torrent.

Débris agglutinés. En approchant de *Lanebourg* ou *Lans-le-bourg*, on retrouve encore des rocs calcaires micacés, & enſuite le chemin coupe une colline entiérement compoſée de débris angulaires, foiblement agglutinés entr'eux, & diſpoſés par couches horizontales. Vis-à-vis de cet endroit, de l'autre côté de l'Arc, on voit des gypſes blancs. Au reſte, je n'ai point noté toutes les montagnes de ce genre de pierre que l'on rencontre ſur cette route, elles y ſont trop fréquemment répétées.

Quand on eſt près de *Lans-le-bourg*, ſi l'on ſe retourne du côté du couchant, on voit la haute montagne de la *Vanoiſe*, d'où deſcend un glacier juſqu'au tiers de ſa hauteur. Cette montagne paroît en entier com-

posée de pierres calcaires ou pures ou micacées.

§. 1232. LANS-LE-BOURG est un grand village presqu'entiérement habité par des porteurs ou des muletiers, dont le passage du Mont-Cenis fait la principale occupation. Il est vraisemblable que son nom originaire étoit *Lans* & que comme il y avoit un autre village du même nom, plus à l'Est dans la même vallée, on a nommé pour les distinguer, l'un *Lans-le-Bourg*, & l'autre *Lans-le-Villars*; mais on prononce ordinairement *Lanebourg*. La moyenne entre deux observations de M. PICTET, & quatre des miennes, donne à ce village 712 toises au-dessus de la mer. (1) Lans-le-Bourg.

§. 1233. LES porteurs sont taxés à trois livres de Piémont par tête pour passer toute la montagne; c'est-à-dire, de Lans-le-Bourg à la Novaleze; il ne peut y avoir de contestation que sur le nombre. Une personne de taille moyenne, homme ou femme est obligée d'en prendre six; mais Prix des porteurs & des mulets.

(1) M. de LUC ne compte que 692 toises, mais cette différence vient uniquement de ce que dans le calcul il a employé sa formule, & moi celle de M. Trembley.

pour peu qu'on puisse dire que la taille du voyageur est au-dessus de la moyenne, ils veulent venir au nombre de huit & même de dix.

Un mulet, pour passer du bagage ou une personne qui ne voyage pas en poste, est taxé à trois livres pour aller de Laneboug à la Novaleze, & réciproquement sans qu'on soit obligé de paier le mulletier qui le conduit.

Mais le passage des voitures n'est point taxé, & l'on commence toujours par faire aux voyageurs des demandes exhorbitantes. Heureusement que ceux qui les passent sont trop nombreux pour s'entendre; il n'y a qu'à ne point se presser de conclure, & on les voit venir successivement faire des offres aux rabais les uns des autres. Je rencontrai dans mon dernier voyage une grande berline angloise, pour le passage de laquelle on avoit demandé dix louis, & qui passa pour trois & demi; le prix moyen pour une voiture à deux roues, non compris les malles & le bagage est d'un louis ou de vingt livres de Piémont.

Lorsque j'y passai pour la premiere fois en 1772, on étoit obligé de démonter entiérement les voitures, & de charger les

brancards ſur des mulets ; mais dans mon dernier voyage en 1787, les chemins étoient en ſi bon état, que l'on paſſoit tout le train, même des plus grandes voitures, ſans le démonter ; avec des chevaux, dans les endroits où le chemin n'eſt pas trop rapide, & à force de bras dans les autres. Le corps de la voiture eſt porté comme une litiere entre deux mulets.

LORSQU'IL s'éleve des conteſtations, les voyageurs doivent s'adreſſer au Directeur du paſſage ; M. RIVET qui occupoit ce poſte en 1787, a pour les voyageurs toutes les attentions & tous les égards qu'ils peuvent raiſonnablement demander.

CHAPITRE VI.

PASSAGE DU MONT-CENIS.

Tufs. §. 1234. En fortant de Lanebourg, on traverfe l'Arc pour la derniere fois, les premiers rocs fur lefquels paffe le chemin font des tufs calcaires; on les rencontre à un quart de lieue du village.

Schiftes micacés calcaires. Bientôt après on voit les fchiftes micacés qui forment réellement le corps de la montagne, mais que l'on trouve encore en quelques endroits recouverts par des tufs. Ces fchiftes contiennent de la terre calcaire, fous une forme grenue & brillante, telle qu'elle eft dans les montagnes primitives : elle eft même en affez grande quantité pour que ces fchiftes faffent une effervefcence très-vive avec l'acide nitreux; & pour devenir friables, après avoir féjourné dans cet acide; on verra par la fuite que la terre calcaire & le mica fe trouvent au Mont-Cenis mêlés dans toutes les proportions; depuis les pierres calcaires prefque pures, où l'on ne voit que quelques feuilles

de mica, jusqu'à la pierre micacée, qui ne contient que peut ou point de terre calcaire libre, & dans laquelle le quartz remplit la place que la pierre calcaire occupoit dans les premieres. Il y a cependant ceci de remarquable dans ces schistes du Mont-Cenis, c'est que ceux qui sont calcaires, se trouvent rarement exempts de quartz, comme le prouvent les étincelles que l'on parvient presque toujours à en tirer avec l'acier; & de même on y trouve aussi très-rarement des micacées quartzeuzes, qui ne donnent quelques bulles dans les acides, & qui étant réduites en poudre ne perdent quelques grains de leur poids dans le vinaigre distillé.

Ces schistes micacés calcaires ne sont pas communs; les auteurs qui ont redigé des systêmes de minéralogie ne les ont pas connus, ou du moins ne les ont-ils ni classés, ni dénommés dans leurs ouvrages. J'ai décrit dans le second volume de ces voyages, §. 996, ceux que je découvris dans la vallée d'Aost en 1778; mais dans ceux-ci la partie calcaire libre n'est jamais dominante, elle ne forme au plus que le quart de la totalité de la pierre. Ceux du Mont-Cenis different encore par la couleur du

mica, qui eſt gris de fer ou tirant ſur le bleu, au lieu que celui de la vallée d'Aoſt eſt blanc ou jaunâtre.

LES premieres pierres de ce genre que l'on rencontre au-deſſus de Lans-le Bourg, ont leurs feuillets très-minces & très-fragiles; ils montent à l'Eſt Sud-Eſt, ſous un angle de vingt degrés; plus haut, après avoir paſſé un petit pont, on voit ces mêmes ſchiſtes dans une ſituation oppoſée, ou montant à l'Oueſt; mais cette ſituation eſt accidentelle, on peut dire qu'en général ils montent à l'Eſt Sud-Eſt, comme la pente de la montagne.

La Ramaſſe. §. 1235. APRÈS une heure de marche, on arrive aux premieres granges *de la Ramaſſe*. On ſait que quand les neiges de l'hiver ont comblé tous les creux & mis ſur le même niveau toutes les inégalités de la pente qui va du haut du Mont-Cenis juſqu'à Lans-le-bourg, les voyageurs deſcendent cette pente en cinq ou ſix minutes ſur un traîneau, qu'un ſeul homme aſſis devant le voyageur dirige avec une hardieſſe & une habileté tout-à-fait extraordinaires. Cette maniere d'aller s'appelle *ſe faire ramaſſer*, & les granges ſituées auprès du point, d'où les traîneaux commencent à

descendre ont pris de là leur nom; elles se nomment *la Ramasse*.

Le plus haut point du Mont-Cenis est encore à dix minutes au-dessus des premieres de ces granges, un peu au-delà d'une grange qui se nomme le *Meut*; c'est-là que j'ai observé le barometre en 1772 & en 1787. M. PICTET l'observa à la même place dans notre voyage de 1780. La moyenne entre ces observations donne à cette place 348 toises au-dessus de Lans-le-Bourg, & 1060 au-dessus de la Méditerranée. Une observation de M. DE LUC, calculée suivant sa formule, ne donne que 997 toises, & suivant la formule de M. TREMBLEY 1024.

Belles dalles de schistes.

Je vis là, en 1780, des dalles de schiste micacé calcaire, remarquable par leurs formes parfaitement planes, quoiqu'elles eussent trois à quatre pieds en tout sens, & une épaisseur d'un pouce au plus; on les tiroit de l'endroit même, tout près de la grange du *Meut*.

Plaine du Mont-Cenis.

§. 1236. DELÀ on descend dans la jolie plaine du Mont-Cenis; cette plaine a environ une lieue & demie de longueur sur un grand quart de lieue de largeur. Elle est couverte des plus beaux pâturages & arrosée par un lac rempli de la plus belle

eau, qui en occupe à peu près la moitié.

COMME cette plaine eſt ouverte au Sud-Eſt, du côté de l'Italie, & fermée de tous les autres côtés par des hauteurs plus ou moins conſidérables, elle jouit d'une température beaucoup plus douce qu'on ne pourroit l'attendre de ſon élévation. Souvent après avoir rencontré des brouillards glacés, ou des vents froids & incommodes ſur le haut du paſſage, le voyageur, en arrivant dans cette plaine, y trouve un beau ſoleil, le calme & la douce température du printems, & il y voit les plus belles fleurs croître ſans culture dans tous les pâturages.

Elévation de ſon lac. CEPENDANT la ſurface du lac qui occupe le fond de cette plaine, eſt élevée de 982 toiſes au-deſſus de la mer. C'eſt du moins la moyenne hauteur que donnent quinze obſervations du barometre que j'ai faites en 1787.

CE même lac eſt auſſi, d'après mon obſervation, de 77 toiſes plus bas que le point le plus élevé du paſſage auprès du Chalet du Meut. §. 1235. Il ſuit delà, que la moyenne qui réſulte de mes quinze obſervations, ne differe que d'une ſeule toiſe de la moyenne, priſe entre l'obſervation de

M. PICTET, en 1780, & mes deux obſervations de 1772 & 1787.

§. 1237. Du haut de ce paſſage, on vient en demi heure à la Poſte, qui eſt ſituée dans un hameau de quatre ou cinq maiſons, nommé *Tavernette* ; ce hameau eſt bâti ſur un monticule, élevé ſuivant mon obſervation de 27 toiſes $\frac{4}{10}$ au-deſſus du lac. A peu près vis-à-vis du milieu de ſa longueur, le maître de poſte tient une petite auberge, où les voyageurs s'arrêtent ſouvent ou pour ſe repoſer & ſe réchauffer, ou pour manger des truites ſaumonées du lac, qui ſont excellentes dans leur genre. (1)

La poſte ou Tavernette.

COMME j'avois des expériences & des obſervations à faire ſur le Mont-Cenis & dans les environs, je paſſai avec mon fils, en 1787, cinq jours dans cette auberge; nous y fûmes logés un peu à l'étroit, mais bien nourris, tenus très-proprement; &

(1) La pêche du lac s'afferme 530 liv. de Piémont, ou 636 liv. de France par année, & même le fermier n'a la permiſſion de pêcher que dans une ſaiſon limitée; mais auſſi la truite qui eſt très-recherchée, même à Turin, ſe vend ſur les lieux 35 ſols de Piémont la livre de 12 onces, ce qui revient à 56 ſols de France la livre de 16 onces.

quoïque la saison ne fut pas belle, nous quittâmes avec regret cette jolie vallée & les bords rians de son lac. Nous allâmes sur la Roche-Michel, haute montagne située au-dessus de celle de la Fraise, où étoit allé avant nous M. de LAMANON. Je donnerai dans un chapitre séparé les détails de cette excursion.

MAIS je rendrai compte ici du tour du lac que nous fîmes en nous promenans. Comme cette promenade ne prend qu'une heure & demie de tems, quelques voyageurs seront peut-être curieux de la faire & de trouver ici la notice des objets qui peuvent fixer leur attention.

Rocher de gypse; entonnoirs.

§. 1238. ON voit entre la Poste & le lac un rocher de gypse grenu du plus beau blanc, qui domine le lac du côté du Nord-Est, à peu près dans les deux tiers de sa longueur.

CE rocher est criblé de trous en forme d'entonnoirs, qui ont une profondeur de 15 à 20 pieds, & même davantage, sur une ouverture à peu près égale; ces creux sont l'effet des eaux pluviales qui dissolvent le gypse, le percent à la longue, l'entraînent peu à peu & détruiront enfin tout ce monticule. Ce phénomene étonne ceux qui le voient

voient pour la premiere fois; mais il n'est point rare : on l'observe dans toutes les montagnes gypseuses, & en particulier dans celles du gouvernement d'Aigle. On le voit aussi à Chamouni, & même sous une forme bien plus singuliere.

§. 1239. Comme ce gypse est une pierre de formation récente, du moins en comparaison de celle qui forme le corps de la montagne, je desirois d'observer & sa structure & la situation des rochers plus anciens que lui sur lesquels il repose. Dans ce dessein, lorsque je fis le tour du lac, je passai entre le lac & la petite montagne qui le borde; le passage est étroit dans quelques endroits, mais cependant praticable. Comme le gypse est taillé presqu'à pic de ce côté-là, on observe très-bien sa structure, & l'on reconnoit avec certitude, malgré quelques déplacemens accidentels, que ces gypses sont en général disposés par couches horizontales; on voit aussi qu'ils reposent sur le schiste micacé calcaire qui forme le corps de la montagne; & que la situation des couches de ce schiste est souvent fort différente de celle du gypse qui le recouvre, puisque ce schiste se montre çà & là en couches très-inclinées & même verti- Situation de ce gypse.

cales ; à la vérité, ces positions paroissent être accidentelles à ces schistes, mais cela même prouve la nouveauté des gypses, puisqu'ils ont été formés, même après les révolutions qu'ont subies les rochers qui leur ont servi de base. La promptitude avec laquelle ils se détruisent est encore une preuve de leur peu d'ancienneté.

Talc sous ces gypse. §. 1240. Le schiste micacé calcaire n'est pas la seule pierre que l'on trouve sous ces gypses ; on voit au bord du lac, presque vis-à-vis de la Poste, des talcs bien caractérisés sortir de dessous eux ; ces talcs sont tendres, feuilletés, d'un blanc jaunâtre, sans mélange de pierre calcaire libre ; leurs feuillets sont ondés & repliés sur eux-mêmes ; ils se fondent au chalumeau en une scorie blanche, opaque, parsemée de petites bulles.

On voit d'autres talcs hors de ces gypses au Nord de l'extrémité supérieure du lac ; mais ceux-ci different beaucoup des précédens ; leurs feuillets sont plans, brillans & parsemés de crystaux allongés verdâtres, composés de lames brillantes & demi transparentes ; les crystaux se fondent au chalumeau en une scorie noire & luisante ; mais le talc qui les enveloppe se fond comme le précédent, en une scorie blanche, opaque

& poreuſe; quant à la forme de ces cryſtaux, elle n'eſt pas réguliere: on voit que la cryſtalliſation a été troublée par les lames de mica qui ſe gliſſoient entre celles des cryſtaux à meſure qu'elles ſe raſſembloient. Leur peu de dureté, la nature de leur vitrification & leur forme lamelleuſe, m'engagent à les conſidérer comme une variété d'hornblende.

Les rochers où l'on trouve ces talcs, ſont diviſés en couches à peu près verticales; ils renferment auſſi des couches d'une ardoiſe noire & brillante, dont la ſituation eſt la même; cette ardoiſe ſe gonfle au feu du chalumeau, & y devient parfaitement blanche; mais elle ſe fond avec beaucoup de difficulté.

§. 1241. Au-delà de ces rocs & auprès de l'extrêmité ſupérieure du lac, on rencontre un des plus grands entonnoirs que les eaux aient creuſés dans ces gypſes. Autour de cet entonnoir on voit quelques pieds de mélezes qui ne ſont ni grands ni vigoureux, mais qui ſont pourtant les arbres les plus élevés qui croiſſent dans la plaine du Mont-Cenis. Le gypſe qui entoure ce creux n'eſt pas blanc comme celui du monticule voiſin de la Poſte. Il eſt gris & a

tellement l'apparence d'une pierre calcaire, qu'il faut l'éprouver à l'eau-forte pour se désabuser.

Calcaires micacées.

IL est d'autant plus facile de s'y tromper, que l'on trouve au bord du lac, avant d'arriver à cet entonnoir, des rochers d'une pierre, semblable au premier coup-d'œil à ce gypse gris, mais qui est bien réellement une pierre calcaire à cassure écailleuse, & d'un grain si fin qu'on peut douter si elle n'est pas compacte; elle est mêlangée de très-petites parties de mica brillant.

CETTE pierre se dissout avec beaucoup d'effervescence dans l'acide nitreux, qui sur 100 grains ne laisse en arriere que 4 grains de lames fines brillantes & transparentes de mica blanc; mais sur ce même poids de 100 grains, le vinaigre distillé laisse en arriere 24 grains indissolubles, quoique broyés pendant long-tems sous le vinaigre même; il y a donc dans cette pierre de la terre calcaire combinée avec de l'argille & une portion de fer qui se dissolvent difficilement à froid dans l'acide acéteux. Ce mélange de mica & d'argille, est cause que cette pierre, exposée à la flamme du chalumeau, se couvre d'un vernis qui l'empêche de se calciner.

EN passant au pied de la montagne qui

domine l'extrêmité du lac du côté du Nord-Ouest, on voit que cette montagne est composée d'un schiste micacé calcaire, dont les couches sont à peu près horizontales.

§. 1242. A un quart de lieue delà, en continuant de suivre les bords du lac, on rencontre des fragmens & même des blocs d'une espece de grès, composé de très-petits grains de quartz & de feldspath blanc, avec de petites lames de mica tirant sur le verd. **Grès que l'eau rend translucide.**

Lorsque cette pierre est seche, elle paroît opaque & d'un blanc sale; quand elle est pénétrée d'eau, qu'elle absorbe avec avidité, elle prend un œil verd translucide, qui lui donne quelque ressemblance avec un petrosilex, ou avec un jade. Quelques-uns de ces fragmens étoient composés de feuillets blancs, bien paralleles & cohérens entr'eux. Le mica se trouvoit en plus grande quantité dans les intervalles de ces feuillets. Ces pierres viennent sûrement de la montagne voisine, car on ne voit dans cette vallée aucun fragment étranger.

§. 1243. On rencontre ensuite un ravin assez profond, que l'on traverse pour gagner une forêt, dans laquelle il faut quitter le bord du lac, qui là, serre le rocher de trop **Petite forêt.**

près pour qu'on puiſſe paſſer entre deux. Cette forêt eſt compoſée de bouleaux & d'aulnes, tortueux & rabougris ; on voit bien que les arbres ſouffrent dans cet air rare, & que l'on n'eſt pas éloigné de la hauteur à laquelle ils ceſſent de pouvoir croître. La forêt eſt pourtant aſſez épaiſſe ; elle doit donner en été un ombrage agréable, & il doit y avoir ſur les bords au-deſſus du lac des ſituations romantiques.

La Ceniſe.

§. 1244. En ſortant de cette forêt, on arrive au canal par lequel coule la *Ceniſe*, c'eſt le nom de la petite riviere qui deſcend du Mont-Cenis, du côté du Piémont : elle conſerve ce nom juſques un peu au-deſſous de Suze, où elle ſe jette dans la Doire, qui vient de la vallée d'Exiles.

Ce lac a été anciennement beaucoup plus élevé.

J'observai ce canal avec beaucoup de ſoin, parce que M. de St. Real m'avoit dit qu'il avoit découvert dans les rochers qui le bordent, des traces d'éroſion, deſquelles on pouvoit conclure que le lac du Mont-Cenis avoit été autrefois beaucoup plus élevé qu'il ne l'eſt aujourd'hui. J'eus bien du plaiſir à vérifier cette belle découverte ; j'obſervai même quelques circonſtances de ces éroſions qui ne laiſſent aucun doute ſur leur origine.

DANS les endroits où l'eau du lac est tranquille, elle ne dépose aucun sédiment sensible; les pierres que l'on voit au fond paroissent parfaitement nettes; mais dans l'endroit où le lac se dégorge, l'eau passe sur des rochers, & forme des cascades en tombant de l'un de ces rochers à l'autre. Cette agitation fait échapper l'air fixe où l'acide carbonique qui tenoit des parties calcaires en dissolution dans l'eau; alors ces parties se déposent & forment une espece de tuf blanchâtre à la surface des pierres & des rochers sur lesquels passe l'eau.

CE tuf est poreux, mammelonné, plus ou moins épais, suivant le séjour que les pierres ont fait dans l'eau, & il fait une vive effervescence avec les acides.

Dès que j'eus observé ce phénomene, il me vint dans l'esprit d'examiner si cette même concrétion calcaire se retrouvoit à la surface des rochers où l'on voit les traces d'érosions qu'a découvertes M. de St. REAL, & qu'il regarde comme l'effet des eaux.

JE retrouvai effectivement ce tuf jusqu'à 30 pieds & plus au-dessus du lit naturel de la Cenise, sur la surface des rochers qu'elle a creusés, au moins dans les endroits où cette surface a conservé son inté-

grité & où elle s'est trouvée un peu à l'abri de l'action des vents & des pluies ; & au contraire, on n'en voyoit aucun vestige sur les rochers du même genre qui n'avoient pas servi de canal à la riviere.

Ce qui donne quelque prix à cette observation, c'est que quelques personnes ont révoqué en doute l'origine des érosions du même genre que j'ai attribuées à l'action des eaux ; on a dit qu'elles pouvoient être l'effet des pluies, des vents, ou d'une destruction spontanée de quelques lits des rochers ; mais au moins dans ce cas-ci, le tuf calcaire déposé sur ces rochers & sur eux seuls, est un témoin qu'il est difficile de récuser. Ces rochers sont tous des schistes micacés calcaires. M. de St. Real a pris avec le plus grand soin les dimensions de ces rochers & de leurs excavations, pour en conclure la hauteur à laquelle ont dû s'élever anciennement les eaux du lac. On verra ces détails & beaucoup de recherches également intéressantes, dans son ouvrage sur le Mont-Cenis.

Pleine au Sud-Est du lac.

§. 1245. Si l'on continue le tour du lac, après avoir passé la Cenise & les rochers qui la bordent, on traverse des prairies parfaitement plates & un peu marécageu-

ſes, qui bordent le lac du côté du Sud-Eſt, & on regagne ainſi le bas du rocher de gypſe, au-deſſus duquel eſt la Poſte. C'eſt delà que nous allons reprendre la route de l'Italie.

§. 1246. EN allant de la Poſte à la Novaleze, ſur la route de Turin, on commence par deſcendre du rocher de gypſe, dans les prairies dont je viens de parler, & on vient paſſer auprès de l'Hôpital, ou hoſpice du Mont-Cenis, qui eſt ſitué dans ces mêmes prairies. J'ai trouvé ſon rez-de-chauſſée élevé de 11 ½ toiſes au-deſſus du lac. Cet hoſpice avoit été fondé, à ce qu'on dit & richement doté, pour ſubvenir à l'aſſiſtance des paſſagers. Mais il ne reſte plus de cette fondation qu'une aſſez mince prébende, qu'on donne à un abbé qui réſide dans cet hoſpice ſous le nom de *Recteur*. Il eſt aſſez bien logé, reçoit avec plaiſir les étrangers qui veulent s'arrêter, ou même ſéjourner chez lui. Il ne donne pas ſon mémoire, mais on lui paie honnêtement la dépenſe qu'on croit avoir faite. Hoſpice du Mont-Cenis.

QUANT à ceux qui ne ſont pas en état de payer, ils trouvent dans cette maiſon une eſpece d'hôpitalier, qui reçoit une ſomme fixe, pour laquelle il s'engage à

faire une petite aumône & à donner quelques secours aux pauvres voyageurs.

Banc de tuf. §. 1247. ENTRE la Poste & l'Hôpital, on voit au pied de la montagne, à gauche ou au Nord-Est, des bancs de tuf qui sont sur-tout très-distincts vis-à-vis de l'Hôpital. Ces bancs sont coupés très-profondément, par un torrent qui vient des pâturages de *Ronches*. On distingue ces mêmes bancs de tuf encore plus loin du côté du Nord-Ouest; ils passent par-dessus les masses de gypses qui bordent le chemin.

C'est un tuf jaunâtre, calcaire, dans lequel sont empâtés des fragmens d'autres pierres; mais ces fragmens sont tous des mêmes especes de pierre que l'on trouve dans les environs.

La Grand-Croix. §. 1248. A une petite lieue de la Poste, on traverse un hameau nommé la *Grand-Croix*. Ce hameau est à l'entrée du Mont-Cenis, du côté du Piémont; il est abaissé de 65 toises au-dessous du lac; d'où il suit qu'il est élevé de 917 toises au-dessus de la mer, & de 517 au-dessus de la Novaleze.

Cascade. Expériences sur l'électricité. §. 1248. *A* A dix minutes au-dessous la Grand-Croix, la Cenise se précipite du haut d'un rocher, & la violence de la chûte la divise en petites gouttes; j'y portai mon

électometre ; on sait que M. TRALLES, professeur de physique à Berne, a trouvé que cet électometre, exposé à ces gouttes qui se détachent des grandes cascades, donnoit constamment des signes d'une électricité très-sensible, & du genre de celle qu'on appelle *négative* ; mais je ne pus en obtenir aucun indice, & cela confirmeroit l'explication que le célebre M. VOLTA a donnée de ce phénomene. Il croit que cette électricité est l'effet de l'évaporation : or, dans ce moment là, suivant ce principe, il ne devoit y avoir aucune électricité, parce qu'il ne pouvoit se faire aucune évaporation ; l'air étant entiérement saturé d'humidité par la pluie mêlée de brouillard qui tomboit alors. L'hygrometre indiquoit aussi l'humidité extrême.

UN peu plus bas, on trouve une seconde cascade plus forte que la premiere, & qui paroissoit encore plus propre à donner de l'électricité ; je n'en eus cependant pas davantage, & sans doute par la même raison.

Cette seconde chûte, qui est un peu sur la droite du chemin, mérite qu'on s'en approche, pour voir le grand & profond bassin de forme circulaire que l'eau a creusé dans le roc sur lequel elle tombe. Ce roc,

de même que les autres rochers escarpés dans lesquels est taillé le chemin, est de la même roche schisteuse micacée dont le Mont-Cenis est presqu'entiérement composé; mais ici cette roche est plus compacte, moins feuilletée; elle contient moins de mica, plus de pierre calcaire, & s'approche ainsi de la nature du marbre.

Entrée du Piémont. Au-dessous de cette seconde cascade, on traverse la petite plaine de *St. Nicolas*, & on passe la Cenise sur un pont qui est la limite entre la Savoye & le Piémont.

§. 1249. EN descendant à cette plaine, on voit dans le rocher sur la droite du chemin, de larges & profonds sillons, dont le fond & les bords sont arrondis, & qui sont un peu inclinés vers le bas de la montagne. Ces sillons sont indubitablement l'ouvrage d'énormes courans d'eau qui ont autrefois coulé dans cette vallée, en remplissant toute sa largeur. On en voit qui sont très-élevés au-dessus du sol actuel de la vallée. M. de St. REAL avoit fait cette observation avant moi, & j'eus beaucoup de plaisir à la vérifier. Il donnera dans son ouvrage les dimensions & la hauteur de ces sillons; j'ajouterai seulement, que comme ils sont creusés dans un beau roc calcaire, solide, mêlé

de très-peu de mica, on ne ſauroit les ſoupçonner d'avoir été produits par une exfoliation ſpontanée de la pierre.

§. 1250. PLUS bas, on laiſſe à droite une grande gallerie, couverte d'une forte & ſolide voûte; cette gallerie a environ 300 pieds de longueur ſur 15 de largeur. On l'a conſtruite pour ſervir de paſſage aux voyageurs, lorſque le chemin comblé par les avalanches, devient impraticable. Gallerie voûtée.

LES rochers qui ſont au-deſſus & au-deſſous de cette gallerie, & dont la nature eſt la même que celle des précédens, ont leurs couches fléchies, ſans doute par des affaiſſemens; car il m'a paru, comme je l'ai déja dit, que la ſituation la plus générale des couches de tout le Mont-Cenis eſt horizontale, ou à peu près telle. Ces couches ſont fréquemment coupées par des fentes perpendiculaires à leurs plans.

§. 1251. UN peu au-delà de cette voûte, les rochers ſur leſquels paſſe le chemin, quoiqu'en apparence peu différens des précédens, ont cependant changé de nature; c'eſt bien toujours un ſchiſte micacé; mais au lieu de contenir une matiere calcaire, ici c'eſt du quartz qu'ils renferment; la pierre ne fait plus d'effervefcence avec les

acides, mais elle donne des étincelles quand on la frappe avec l'acier; c'est le vrai *saxum fornarum* de WALL. *Schiste micacé* de WERNER. Je n'ai pu y appercevoir aucun mêlange de feldspath; mais de même que les roches micacées calcaires contiennent ici plus, là moins de matiere calcaire; de même les rocs micacés quartzeux varient quant aux proportions de mica & de quartz; ici c'est le mica; là c'est le quartz qui domine.

Filons de quartz.

ON rencontre même des filons de quartz blanc & pur: le premier de 8 pouces, coupe à peu près à angles droits les couches de la pierre, & se perd sous le terrein en se prolongeant au Sud-Ouest; mais le plus remarquable est celui que l'on rencontre à peu près au-dessus du village de *la Ferriere*; il a 13 pouces d'épaisseur, ses parois sont parfaitement planes & paralleles entr'elles, dirigées exactement comme l'aiguille aimantée. On voit ce filon se prolonger aussi loin que les yeux peuvent le suivre, & les guides assurent qu'il marche ainsi jusqu'à la distance d'une lieue toujours dans la même direction: j'aurois été curieux de le suivre pour vérifier cette assertion, mais j'eus un si mauvais tems, & en allant & en

revenant, que je fus obligé d'y renoncer. Ce filon coupe, comme le précédent, à angle presque droit les couches de la pierre, qui montent de 27 degrés du côté du Sud-Sud-Ouest. Il paroît composé de quartz pur; je n'ai point pu y découvrir de feldspath, mais ses parois sont enduites, du moins par places, d'une couche de talc jaunâtre, gras au toucher, translucide, qui se fond, quoiqu'avec assez de peine, au chalumeau en un verre blanc opaque & compacte.

§. 1252. Le village de la Ferriere, dont je viens de parler, est à une lieue au-dessous de la Grand-Croix, & c'est le premier de l'Italie que l'on rencontre sur cette route. M. de Luc a trouvé son élévation de 709 toises au-dessus de la mer. Jusqu'à ce village, le rocher sur lequel passe le chemin, continue d'être une roche micacée quartzeuse. On voit dans son intérieur, de petites taches couleur de rouille, qui sont réellement une rouille de fer pulvérulente, qui se fond au chalumeau en une espece d'émail noir & brillant. Cette rouille est vraisemblablement le résidu de la décomposition d'une pyrite cubique; du moins ai-je reconnu distinctement cette forme dans une des petites cavités qui les renferment; La Ferriere.

ces petits creux cubiques ont une demi-ligne de largeur; mais je n'ai pu découvrir aucune pyrite qui fût entiere & non décomposée.

J'AI déja dit que cette pierre ne fait point d'effervescence avec les acides; j'ai cependant cru qu'il étoit possible qu'elle contint quelques parties calcaires cachées & cependant dissolubles; pour m'en assurer, j'ai fait infuser dans du vinaigre distillé, 100 grains de cette pierre, réduite en poudre très-fine, elle y a perdu un grain de son poids, & ce grain s'est trouvé en grande partie composé de terre calcaire.

On voit dans le pavé & dans les murs du village de la Ferriere, beaucoup de serpentines vertes, dont j'ignore l'origine, mais qui viennent sûrement des montagnes voisines.

§. 1253. AU-DESSOUS du village, les schistes micacés recommencent à contenir de la terre calcaire; c'est même cette terre qui constitue la plus grande partie de leur substance; ils perdent dans quelques endroits la forme de schiste, & présentent des bancs solides d'une pierre calcaire grenue bleuâtre, dans laquelle on voit seulement briller, comme dans le marbre *cipolin*, quelques lames de mica.

TOUTE

TOUTE la montagne ſur la droite de la grande route, en deſcendant eſt couverte de grands blocs angulaires de ce même genre de pierre. Ces blocs ſont renverſés, culbutés les uns par-deſſus les autres comme par un bouleverſement. Leurs angles vifs prouvent qu'ils n'ont point été chariés, & qu'ils occupent à peu près la place dans laquelle ils ont été formés. Eſt-ce un tremblement de terre qui a rompu les couches de cette montagne, ou n'eſt-ce pas plutôt l'effet des fiſſures réguliérement répétées, qui diviſent cette pierre en grandes rhomboïdes & facilitent ainſi la ſéparation de ſes parties ?

ON rencontre auſſi ſur cette route des blocs détachés de tuf calcaire, mais on ne voit pas les rochers dont ils ont été ſéparés.

Schiſtes micacés non effer-veſcens.

§. 1254. ENVIRON à une demi-lieue au-deſſous de la Ferriere, les ſchiſtes micacés ceſſent d'être calcaires, & ſont remplacés par des ſchiſtes non efferveſcens, qui commencent à peu près vis-à-vis d'un banc de terre verte dont j'ignore la nature, & que l'on voit de l'autre côté du torrent à gauche du grand chemin. De là juſqu'au bas de la montagne, ces rocs micacés, contenant peu ou point de matiere calcaire, conti-

nuent ſans interruption. Ils ſont diſpoſés par grandes tables planes qui deſcendent rapidement à l'Eſt, en ſuivant à peu près la pente de la montagne. Ces tables ſont coupées par des fentes que je nomme *inſignifiantes*, parce qu'étant perpendiculaires tout à la fois à l'horizon, & au plans des couches, elles ne nous donnent aucun renſeignement ſur la ſituation originaire de ces mêmes couches.

Réſumé ſur la nature des rocs qui compoſent ce côté du Mont-Cenis.

§. 1255. On voit donc que toute la montagne, depuis la Grand-Croix juſqu'à la Novaleze, eſt compoſée de quatre grandes tranches de ſchiſte micacé, qui ſont alternativement efferveſcentes & non efferveſcentes; celles-là mélangées de terre calcaire, & celles-ci de quartz. J'ai eu bien du plaiſir à obſerver, ſur une route auſſi fréquentée, un fait auſſi intéreſſant pour la Géologie.

La Novaleze. Effet des vents verticaux.

§. 1256. QUAND on paſſe le Mont-Cenis dans une ſaiſon froide, on eſt bien content de ſe trouver à la *Novaleze*, loin des frimats des hautes Alpes, & de commencer à jouir du beau climat de l'Italie. Ce n'eſt pas ſeulement parce que ce village eſt ſitué ſur le pied méridional des montagnes, que ſa température eſt plus douce que celle de

Lans-le-Bourg, c'eſt encore parce qu'il eſt de 312 toiſes plus voiſin du niveau de la mer. En effet, la moyenne de huit obſervations du barometre ne m'a donné pour le Novaleze, qu'une hauteur de 400 toiſes au-deſſus de la Méditerranée, tandis que Lans-le-Bourg l'eſt de 712. Les obſervations de M. DE LUC donnent à la Novaleze une élévation de 12 toiſes plus grande ; & la différence ne vient pas des formules, car la ſienne auroit dû donner une hauteur plus petite ; mais j'ai obſervé que dans des fonds ſerrés entre de hautes montagnes, la meſure des hauteurs par le barometre, donne des réſultats beaucoup moins concordans que dans les lieux ouverts de tous côtés. J'attribue ce fait aux vents verticaux, qui tantôt augmentent, tantôt diminuent la preſſion de l'air ſur le mercure. Or, ces vents ſe forment beaucoup plus facilement & produiſent plus d'effet dans des fonds dont les parois forment des eſpeces de cheminées ; en effet, des trois obſervations de M. DE LUC à la Novaleze, l'une donne 422, l'autre 414, & la troiſieme 400 toiſes.

MAIS ce village eſt étroit, mal-propre, & ſitué dans un vallon extrêmement ſerré ; les voyageurs ſont empreſſés de le quitter,

Ils font promptement remonter leurs voitures, & se hâtent de pénétrer dans le beau pays, dont ils ne sont plus séparés par aucun obstacle difficile à franchir.

CHAPITRE VII.

ROCHE MICHEL.

Introduction. §. 1257. Mr. le chevalier de Lamanon monta, le 15 Juillet 1784, sur une cime assez élevée au-dessus de la plaine du Mont-Cenis, & il dit que cette cime se nommoit la *Fraise*. On peut voir dans le Journal de Paris de 1784, N°. 267, 274 & 279 la notice que Mr. de Lamanon donne de cette expédition. Une des raisons du séjour que je fis en 1787, dans la plaine du Mont-Cenis, étoit le projet de monter sur cette cime; mais sans les renseignemens que me donna M. de St. Real, qui avoit fait lui-même cette course deux mois auparavant, j'aurois eu bien de la peine à me diriger. Personne au Mont-Cenis ne savoit ce que c'étoit que la montagne de la *Fraise*. Ce ne

fut qu'en disant, suivant le conseil de M. de St. REAL, que je voulois aller à la *montagne qui est au-dessus de l'hôpital des Pélerins*, que je me fis comprendre; ensuite, lorsque je fus sur le point d'arriver à la Fraise, c'est-à-dire, à la montagne où étoit allé Mr. de LAMANON, je vis sur ma droite une sommité plus élevée, que j'atteignis & où je fis mes expériences; j'appris ensuite que cette même sommité que l'on voit de la Novaleze, & d'où je la reconnus très-bien, y porte le nom de *Roche Michel*; c'est elle qui fait l'objet de ce chapitre, c'est aussi celle où est allé Mr. de St. REAL, qui avoit préféré cette station, comme plus élevée & mieux située que la Fraise.

Après avoir trouvé la montagne, il falloit trouver des guides; le nommé BOUVIER, qu'indique M. de LAMANON étoit absent; les gens du Mont-Cenis ne se soucioient point de cette course; ils trouvoient la saison trop avancée, & ils craignoient que les neiges nouvelles qui couvroient en partie la pente de la montagne, n'en rendissent l'accès difficile & dangereux. Je parvins cependant à engager deux excellens guides, *Joseph Gagniere* & *Joseph Tour* fils, tous deux de Lans-le-Bourg; ensuite *Benoit*

Koch, fils du maître de poſte, & Jean *B. Borot*, muletiers de la Novaleze, ſe joignirent à eux pour nous accompagner.

§. 1258. JE partis avec mon fils & mon domeſtique à cheval, & nos guides à pied, le 28 ſeptembre au matin. Nous allâmes d'abord traverſer le pâturage de *Ronches*, pour parvenir à ce qu'on appelle le *Plan des Jumens*; c'eſt un grand plateau peu incliné, & entouré dans les trois quarts de ſon pourtour, de rocs eſcarpés & taillés preſqu'à pic. Ces rocs préſentent les tranches à peu-près horizontales de ſchiſtes micacés, plus ou moins mêlangés de terre calcaire, comme ceux que j'ai décrits dans le chapitre précédent. Quelques débris de ſerpentine prouvent qu'on y trouve auſſi des couches de cette pierre. Ces rocs ſont entrecoupés de veines & parſemés de rognons blancs ou jaunâtres, compoſés de quartz, de feldſpath, de ſpath calcaire & de fer ſpathique, mêlangés en différentes proportions. Nous mîmes une heure & demie à venir au pied des rocs qui ſont au Sud-Eſt du Plan des Jumens, & là il fallut quitter nos mulets. L'obſervation du barometre me prouva que cet endroit eſt élevé de 343 toiſes au-deſſus de la Poſte, & qu'ainſi

il valoit bien la peine de faire à cheval cette partie de la montée.

§. 1259. Là nous commençâmes à gravir, en tirant au Midi, par une pente couverte de gros débris de roche micacée calcaire, mêlée de veines & de gros rognons semblables aux précédens. En été, nous aurions tiré du côté de l'Est, par une pente plus rapide & plus courte; mais le terrein qui s'étoit gelé, après avoir été imbibé d'eau de neiges fondues rendoit cette route impraticable. On commence à monter par des débris.

En demi-heure, nous arrivâmes au haut de cette pente couverte de débris. Nous eûmes de là une vue charmante de la plaine du Mont-Cenis & des montagnes qui la dominent, de son lac & de son isle. Les eaux de ce lac paroissoient d'un verd pâle près des bords, d'un beau pourpre dans les places les plus profondes, & de couleur d'Aigue marine dans les profondeurs moyennes.

§. 1260. Nous montâmes ensuite le long d'une arrête de rochers. Cette arrête est couronnée par des massifs qui ressemblent à des ruines de tours & de châteaux, & qui sont composés d'assises à peu-près horizontales des mêmes rocs micacés calcaires. Arrêtes couronnées par des massifs rectangulaires.

Cependant la pierre semble changer de nature en s'élevant, & s'approche de plus en plus du marbre cipolin dont j'ai parlé §. 1253. Mais on voit ensuite qu'il y a des alternatives, & que la pierre est tantôt plus, tantôt moins chargée de mica.

ON quitte ensuite cette arrête pour monter obliquement & traverser d'autres arrêtes séparées les unes des autres par des vallons remplis de débris. Ces arrêtes sont en divers endroits relevées par des massifs qui ont comme les précédens, l'air de fortifications & de châteaux ruinés. Les couches horizontales dont l'entassement forme ces massifs, sont fréquemment coupées par des fentes perpendiculaires & à l'horizon, & aux plans de ces mêmes couches. Ce sont ces fentes qui coupent ainsi ces rochers en masses rectangulaires. C'est une observation bien favorable aux inductions que j'ai tirées de la situation des fentes, que de voir les couches horizontales présenter ainsi presque toujours des fentes perpendiculaires à l'horizon.

La derniere de ces vallées que nous traversâmes, étoit en partie couverte de neiges très-dures, quoique nouvelles; & la pente de ces neiges étoit assez rapide pour rap-

peller celles du Mont-Blanc, mais elles n'étoient pas comme au Mont-Blanc, terminées par des précipices.

§. 1261. LA derniere montée est réellement très-rapide; on franchit par une gorge étroite une espece de rempart de rochers au-dessus desquels est un glacier qui se nomme le *Glacier de Ronches*, & qui va se prolonger sur la pente rapide des rocs escarpés qui dominent *le Plan des Jumens*, §. 1258. **Glacier de Ronche.**

QUAND on est arrivé sur ce glacier, si l'on tire à gauche, on va presque sans monter, à une cime qui domine le Plan des Jumens, & d'où l'on découvre la plaine du *Mont-Cenis*. C'est là proprement la *Fraise*, ou la cime sur laquelle s'arrêta M. de LAMANON, qui dit expressément qu'il voyoit la plaine du Mont-Cenis de la cime où il se fixa. Mais en tirant à droite & en montant la pente rapide du glacier, on parvient à une cime beaucoup plus élevée, qui se voit, comme je l'ai dit, de la Novaleze, où on la nomme *Roche Michel*. On ne découvre de là ni le lac, ni aucune autre partie de la plaine du Mont Cenis; mais on a en revanche, une vue beaucoup plus étendue sur la chaîne des Alpes à l'Est & **La Fraise.** **Roche Michel.**

ſur l'Italie, que l'on ne voit point du haut de la Fraiſe. C'eſt donc à cette cime de Roche-Michel que nous parvînmes en 5 heures $\frac{1}{4}$ de route depuis la Poſte, y compris la petite halte que nous avions faite en chemin.

Forme & nature de cette Roche.

§. 1262. Cette cime ſe termine en un pain de ſucre très-aigu, coupé à pic au Midi à une très-grande profondeur. Le rocher dont elle eſt compoſée eſt un mélange de talc verdâtre, très-doux au toucher, & de ſchiſte micacé calcaire; mais le talc y domine beaucoup. Cent grains de cette pierre, réduits en poudre ſubtile, & broyés enſuite dans le vinaigre diſtilé ont été réduits à 85 & contenoient par conſéquent à peu-près $\frac{15}{100}$ de terre calcaire libre.

Nous avions déja rencontré en montant, des fragmens d'une ſerpentine aſſez dure, les uns verds, les autres noirâtres. On ſait que le talc & la ſerpentine ont également pour baze la terre de la magnéſie; il n'eſt donc pas étonnant qu'on les trouve dans la même montagne.

Je dirai ici un mot de l'aſpect des montagnes qui ſe préſentent à l'obſervateur placé ſur cette cime, & je rapporterai dans le chapitre ſuivant les expériences que nous y fîmes.

§. 1263. On remarque d'abord au Sud Sud-Eſt, ou plus exactement à 140 degrés du Nord par Eſt du méridien magnétique, une cime très-haute, très-aiguë, & de forme triangulaire, qui ſe nomme *Roche-Melon*; elle tient du côté de l'Eſt à la chaîne dont *Roche-Michel* fait partie, par une arrête de rochers qui n'eſt point interrompue, mais qui s'abaiſſe beaucoup dans l'intervalle. La matiere de tous ces rochers, de même que celle de Roche-Melon, paroît être en général un ſchiſte micacé plus ou moins mélangé de parties calcaires, de quartz, de talc ou de ſerpentine. La ſituation des couches de ce ſchiſte la plus générale approche de l'horizontale. La cime de Roche-Melon paroît élevée de 28 minutes au-deſſus de l'horizon de Roche-Michel. Vue de Roche-Melon.

Il y a eu pendant long-tems ſur cette cime, une petite chapelle avec une image de Notre-Dame qui étoit en grande vénération dans le pays, & où un grand nombre de gens alloient au mois d'août en proceſſion, de Suze & des environs; mais le ſentier qui conduit à cette chapelle eſt ſi étroit & ſi ſcabreux, qu'il n'y avoit presque pas d'années qu'il n'y périt du monde; la fatigue & la rareté de l'air ſaiſiſſoient ceux

qui avoient plutôt consulté leur dévotion que leurs forces; ils tomboient en défaillance, & de là dans le précipice : or ce précipice, vu du haut de Roche-Michel, paroît vraiment d'une profondeur effrayante.

L'ABBÉ Recteur du Mont-Cenis, nous faisoient cependant rire, en nous assurant sérieusement que ceux qui tomboient là, étoient tellement brisés, que l'oreille étoit la plus grande piece de leurs corps qui demeurât dans son entier.

MAIS il y a quelques années, que pour prévenir les accidens causés par ce dangereux pélérinage, on a fait transférer à Suze l'image révérée qui en étoit l'objet; cette sage mesure n'a eu d'inconvénient que pour les naturalistes, parce qu'autrefois les prêtres qui desservoient cette chapelle, & qui retiroient quelques aumônes des pélerins, avoient soin de faire réparer le sentier. M. de St. REAL qui monta sur cette cime au mois d'août 1787, trouva ce sentier dans un très-mauvais état; on verra avec bien du plaisir dans son ouvrage sur le Mont-Cenis, le récit de son intéressante expédition; j'y serois aussi monté, si les neiges nouvelles ne rendoient pas ce voyage absolument impraticable à la fin de septembre.

QUELQUE plaiſir que nous euſſions à voir cette montagne célebre, elle nous déplaiſoit un peu dans ce moment, en nous dérobant la vue de Turin & de la plaine du Piémont, que nous aurions parfaitement découvert ſans elle.

§. 1264. EN effet, malgré l'élévation de la cime ſur laquelle nous étions, nous ne pouvions découvrir que des montagnes & le fond de quelques vallées voiſines; nous voyions par exemple très-bien celle de la Novaleze, qui étoit ſous nos pieds au Midi, & dont la belle verdure récréoit agréablement nos yeux attriſtés par les neiges & les rochers qu'ils rencontroient ſur tout le reſte de l'horizon; mais le village même de la Novaleze ne paroiſſoit qu'une pierre griſe, & la rue même qui le traverſe, ſembloit être une fente au milieu de cette pierre. Vue de la Novaleze.

§. 1265. Au couchant de Roche-Michel, au-deſſus du village de la Grand-Croix, on voit un grand glacier, qui de la poſte du Mont-Cenis paroît le diſputer en hauteur au rocher de la Fraiſe, vis-à-vis duquel il paroît ſitué, mais je le crois moins élevé. De la Roche-Michel nous le voyons abaiſſé de 68 minutes au-deſſous de notre Vue du glacier de Corne-Rouſſe.

horizon ; ce glacier se nomme *Corne-Rousse* ; la montagne sur laquelle repose ce glacier paroît être encore de schiste micacé calcaire.

Vue des Trois-dents.

SUR la droite de ce glacier, on voit trois cimes aiguës &, rapprochées, qui se nomment les *Trois-dents* ; elles sont plus élevées que Corne-Rousse, car quoique plus éloignées elles ne paroissent déprimées que de 26 minutes au-dessous de l'horizon de Roche-Michel. Derriere Corne-Rousse & les Trois-dents, on voit une longue suite de cimes neigées qui se prolonge dans la même direction.

AU Nord-Ouest on voit encore de hautes cimes, qui se nomment les *Aiguilles d'Arve*, & les hautes montagnes de la *Vanoise*, dont j'ai parlé §. 1231.

Vue du haut rocher de Ronche.

§. 1266. MAIS ce que l'on découvre de plus élevé dans ces alentours, c'est une tête arrondie couverte de neige ou de glace, droit au Nord de Roche-Michel, & qui est liée avec elle par une arrête étroite & élevée, qui tourne de l'Est au Nord. Mes guides nomment cette cime le *rocher de Ronche* ; ils disent qu'on le voit de Lans-le-Bourg, & que c'est la premiere & la derniere cime qui de ce village paroisse éclairée par les rayons du soleil. Je la trouvai

élevée de 2 degrés 36 minutes au-dessus de l'horizon de Roche-Michel; mais il est vrai qu'elle n'est pas éloignée. Je la crois cependant bien plus haute que Roche-Melon, & elle ne paroît point inaccessible. Peut-être de cette cime pourroit-on découvrir le Mont-Blanc; car du haut de Roche-Michel on ne peut point l'appercevoir; & c'est vraisemblablement cette cime qui le cache, car il doit être situé derriere elle, ou du moins à peu-près dans cette direction. Enfin du côté de l'Est & du Nord-Est, je voyois des cimes élevées & couvertes de neiges qui se perdoient à une grande distance parmi des flocons de nuages répandus sur l'horizon.

§. 1267. Nous trouvâmes dans cette montagne des fragmens d'un granit de nouvelle composition, qui s'est crystallisé dans les crevasses des schistes micacés; ce granit est pour la plus grande partie composé d'un feldspath très-fusible, mais il y a aussi du quartz & du mica. M. de St. REAL avoit trouvé ces granits avant nous; & il avoit remarqué qu'il étoit fort extraordinaire de voir le granit se former dans ces schistes; on découvre bien le quartz dans quelques-uns de ces schistes, mais pour le feldspath

Granit de formation nouvelle.

je n'ai pu le diſtinguer. Peut-être s'y trouve-t-il en parties trop petites pour être apperçues; peut-être auſſi les eaux qui le dépoſent recueillent-elles, en traverſant ces roches, les ingrédiens dont il eſt compoſé; mais la premiere de ces conjectures me paroît la plus vraiſemblable.

Nous trouvâmes auſſi dans ces débris du ſpath calcaire jaunâtre, avec des taches d'un beau blanc, que je prenois d'abord pour du quartz; mais en les examinant de près, j'ai vu que c'étoit un feldſpath cryſtalliſé en lames rhomboïdales. Je n'avois jamais rencontré des pierres compoſées du mélange de ces deux ſpath; celui-ci eſt beaucoup plus fuſible que celui qu'on trouve dans les granits de premiere formation; ſans doute parce qu'il eſt mêlé d'une partie de la terre calcaire qui ſe cryſtalliſe en même-tems que lui. Quant au ſpath jaunâtre qui ſe trouve mêlé avec ce feldſpath, il ne contient pas aſſez de fer pour mériter le nom de fer ſpathique; mais il en contient cependant beaucoup, comme on le voit en verſant du pruſſite dans ſa diſſolution par les acides.

CHAPITRE VIII.

CHAPITRE VIII.

Expériences faites sur la cime de Roche-Michel.

§. 1268. Au moment de mon arrivée sur la Roche-Michel, j'avois établi sur le point le plus élévé mes instrumens de météorologie, pour qu'ils se missent à l'unisson de son athmosphere; c'est toujours par là qu'il faut commencer. J'avois ensuite observé les montagnes que je viens de décrire, & je me félicitai bien de n'avoir pas tardé davantage, puisque bientôt après un brouillard épais vint nous envelopper. Ordre à suivre.

§. 1269. Après avoir observé ces montagnes, je vins à mon barometre; je le trouvai à 18 pouces 5 lignes $\frac{47}{160}$, correction faite de la dilatation du mercure par la chaleur. Il n'y avoit personne sur le Mont-Cenis à qui j'eusse pu confier l'observation du barometre; mais je l'observai au moment de mon départ, & au moment de mon retour; & comme il ne varia dans cet intervalle que de $\frac{25}{160}$ de ligne, je crois Barometre. Hauteur de Roche-Michel.

que la moyenne ne peut pas s'écarter beaucoup de la vérité; d'autant qu'à Geneve le barometre ne fit dans ce jour là qu'une petite variation, & dans le même sens. Or la hauteur moyenne du barometre dans ce jour, au Mont-Cenis, fut de 22 pouces 3 lignes; & comme le thermometre étoit sur Roche-Michel à — 0, 3, & au Mont-Cenis à + 8; le calcul suivant la formule de M. TREMBLEY donne 783 toises pour l'élévation de Roche-Michel au-dessus de la Poste; & par conséquent 810 au-dessus du lac du Mont-Cenis, & d'après la hauteur que mes observations donnent à ce lac, 1792 toises au-dessus de la mer.

Hygrometre. §. 1270. L'hygrometre sur la cime de Roche-Michel étoit à 87° avant que le brouillard vint envelopper cette cime; mais le brouillard le fit monter à 99, 5, ou 1, 5, au-delà du terme de la vraie saturation. *Défense de l'hygrometre à cheveu.* Chap. VII.

Electrometre. §. 1271. L'électrometre, avant le brouillard, étoit à + 2; mais le brouillard le fit descendre de demi-ligne, il vint à + 1, 5.

Thermometre. §. 1272. J'ai dit le §. 1269, qu'au moment où j'observai le barometre sur cette cime, le thermometre étoit à — 0, 3; mais

le brouillard le fit descendre jusqu'à 2 degrés au-dessous de la congélation, soit parce qu'il servoit de conducteur au froid qui régnoit dans la partie supérieure de l'athmosphere, soit parce que ce brouillard étant à peu près isolé sur cette cime, & par conséquent entouré d'un air plus sec, dans lequel il se dissolvoit continuellement ; il se refroidissoit par cette évaporation ; mais la température varioit d'un moment à l'autre, depuis le o jusques à — 2, sans doute suivant la forme & l'étendue du brouillard. Au reste, on pourroit bien l'honorer du nom de nuage, au moins ceux qui le voyoient de la plaine à cette hauteur, lui donnoient bien sûrement ce nom.

Poste un peu dangereux.

§. 1273. JE voulois ensuite faire l'expérience de l'évaporation de l'éther ; mais comme elle étoit impossible sur la cime, à cause du vent qui y régnoit, je cherchai dans le voisinage un abri qui ne fût pas trop au-dessous d'elle. Le seul qui pût me convenir étoit un petit rebord de deux pieds de largeur au plus, saillant au-dessus du précipice, à l'Est au-dessous de la pointe : on ne pouvoit parvenir à ce rebord qu'en taillant des marches dans une pente d'une neige dure absolument verticale qui y con-

duisoit. C'est ce que fit Joseph Tour, avec un courage digne d'un habitant de Chamouni ; les marches une fois taillées, il n'y avoit pas beaucoup de danger à descendre, sur-tout lorsqu'un des guides étoit au bas pour vous retenir, au cas que le pied vous glissât.

Maux de cœur produits par la rareté de l'air.

COMME on étoit là parfaitement à l'abri du vent, les guides qui geloient de froid sur la cime vinrent successivement s'y réfugier ; mais au bout de peu de momens, trois d'ent r'eux commencerent à se trouver mal, & je me hâtai bien vîte de les renvoyer, pendant qu'ils étoient encore en état de remonter notre échelle de neige. Lorsqu'ils furent au haut, je leur dis de descendre jusqu'à-ce qu'ils ne souffrissent plus. Ils suivirent en descendant la pente du glacier, qui les conduisit à la Fraise, où s'étoit arrêté M. DE LAMANON. Dès qu'ils furent là, ils se sentirent soulagés, & attendirent tranquillement que nous eussions achevé nos opérations, pour descendre avec nous la montagne. Ce fut indubitablement la rareté de l'air qui les disposa à cette incommodité. Il est cependant possible que la vue de l'horrible précipice que nous avions immédiatement sous nos pieds ait contribué à

augmenter l'effet de cette diſpoſition; pour moi, je n'éprouvai pas le plus léger mal-aiſe.

§. 1274. JE commençai donc par faire l'expérience du tems néceſſaire pour l'évaporation d'une quantité donnée d'éther & celle du froid produit par l'évaporation de cette même ſubſtance. J'ai conſigné ces expériences dans le Journal de Geneve de l'année 1788, N°. 51, & elles ont été réimprimées dans le Journal de phyſique, T. XXXIV, p. 171. Je ne les répéterai donc pas ici, je me contenterai de rappeller leurs réſultats, c'eſt que la rareté de l'air n'augmenta pas l'évaporation de l'éther à beaucoup près autant que celle de l'eau, parce que l'éther tend par lui-même beaucoup plus fortement que l'eau à ſe convertir en vapeurs élaſtiques, & qu'il eſt ainſi moins ſenſible aux obſtacles que la denſité de l'air oppoſe à cette converſion.

Evaporation de l'éther.

§. 1275. JE ne pus pas faire ſur Roche-Michel l'expérience de l'ébullition de l'eau, parce que le pied de ma lampe ſe trouva caſſé; mais je l'avois faite la veille; c'eſt-à-dire, le 27 ſeptembre, ſur le Mont-Cenis à la Poſte. Il fallut 16 minutes pour faire bouillir l'eau; ſa chaleur fut de 75, 837; le thermometre étant dans la même chambre

Ebullition de l'eau ſur le Mont-Cenis.

à +, 10, 7, & dehors à + 7, 4; l'hygrometre dans la chambre à 78, & dehors à 94; & le barometre à 22 pouces, 3 lignes, $\frac{92}{160}$. La formule de M. DE LUC auroit donné 75, 882; c'eſt-à-dire, 45 milliemes de degrés de plus que mon expérience. Sur le Mont-Blanc cette même formule a donné 0, 029 de moins que l'expérience.

Il n'eſt pas poſſible de ſe flatter qu'on trouve une formule qui ſoit mieux d'accord avec les obſervations; les incertitudes inſéparables d'une expérience de ce genre ſuffiſent même pour expliquer ces petits écarts. Je crois donc que l'on doit ſe contenter de cette formule, & qu'il eſt inutile de la ſoumettre à de nouvelles épreuves.

Liqueur fumante de Boyle.

§. 1276. Pendant que je faiſois ces expériences, mon fils répétoit quelques-unes de celles que M. MONGÉS & LAMANON ont faites ſur le Pic de Teneriffe. " L'odeur & la force des liqueurs, diſent ces Meſſieurs, „ nous parurent n'avoir preſque rien perdu „ à cette hauteur. La liqueur fumante eſt la „ ſeule qui eût perdu ſenſiblement de ſon „ énergie. „ L. c. p. 151.

COMME j'avois toujours trouvé les odeurs & les ſaveurs exactement les mêmes ſur les montagnes que dans la plaine, j'étois très-

curieux d'éprouver la liqueur fumante qui ſeule, au rapport de ces ſavans voyageurs, avoit perdu ſon énergie; j'en portai donc pour cet effet ſur Roche-Michel; mais nous lui trouvâmes là ſon odeur ſuffocante, tout auſſi énergique & tout auſſi déteſtable que dans la plaine. Mon fils en mit dans un petit gobelet, pour meſurer ſon évaporation, & pendant tout le tems qu'elle fut expoſée à l'air, les environs furent infectés de ſon odeur, au point que ceux qui avoient eu mal au cœur craignoient de s'en approcher. Il y en avoit dans ce petit gobelet juſqu'à 8 lignes au-deſſus de ſon fond, & dans l'eſpace de cinq quarts-d'heures il s'en évapora une ligne & demie.

LA même quantité miſe en évaporation ſur le Mont-Cenis, vis-à-vis de la Poſte, pendant le même eſpace de tems, perdit une demi-ligne de moins.

MAIS au bord de la mer, à Marſeille, elle avoit perdu, comme ſur Roche-Michel, une ligne & demie. Il eſt vrai qu'à Marſeille la chaleur étoit de 10 à 12 degrés plus forte, & qu'il régnoit un vent très-violent qui favoriſoit l'évaporation.

IL paroît donc réſulter de ces expérien-

ces, que la rareté de l'air accélére l'évaporation de la liqueur fumante.

QUANT à l'effervescence qu'elle fait avec l'acide vitriolique concentré, mon fils trouva, comme ces MM., qu'elle étoit plus forte à Roche-Michel qu'au Mont-Cenis ; elle étoit aussi plus forte sur le Mont-Cenis qu'au bord de la mer ; sur Roche-Michel, c'étoit presque une détonation ; mais mon fils ne put pas appercevoir la chaleur de la fumée qu'on avoit observée sur le Pic.

Solution du fer & du cuivre.

§. 1277. Les voyageurs autour du monde disoient encore : « Que la production des » vitriols fut accompagnée de phénomenes » singuliers ; que celui de fer prit tout-à-» coup une belle couleur violette, & que » celui de cuivre se précipita subitement » d'une couleur bleue, très-vive. » Ibid. p. 151. Il n'y a pas d'autres détails ; ces savans physiciens les auroient sans doute donnés dans la relation de leur beau voyage Il paroît cependant clair qu'il s'agit là, de la *production* de ces vitriols ; c'est-à-dire, qu'ils furent formés sur le lieu même, & sans doute par la dissolution de ces métaux dans l'acide vitriolique. On ne dit pas si cet acide étoit concentré ou délayé ; il le faut très-concentré pour dissoudre le cuivre, &

affoibli pour diſſoudre le fer. Dans le doute, je commençai par l'employer concentré, & j'eſſayai enſuite d'y ajouter de l'eau. Et pour être ſûr des métaux, je préparai moi-même leur limaille; l'une de cuivre rouge bien pur, l'autre d'un fer doux de la meilleure qualité.

Le cuivre ne ſe diſſout point à froid dans l'acide vitriolique.

§. 1278. La limaille de cuivre ne s'eſt diſſoute dans l'acide concentré, ni au bord de la mer, ni ſur la montagne; il en ſortoit de loin en loin quelques petites bulles; & au bout d'une heure, l'acide avoit pris une teinte verdâtre à peine ſenſible. Lorſque cet acide étoit étendu d'eau, ſon action étoit encore plus foible. Et en effet, on ſait que l'acide vitriolique n'attaque le cuivre qu'à l'aide d'une forte chaleur. Je ne ſait point comment MM. MONGÉS & LAMANON s'y ſont pris pour le diſſoudre. Peut-être employerent-ils l'acide nitreux, mais cette ſolution de cuivre par l'acide ne donne point de cryſtaux; & ces cryſtaux, quand ils auroient exiſté, n'auroient pu être nommés des vitriols.

§. 1279. L'EXPÉRIENCE ſur la limaille de fer fut plus concluante. L'acide vitriolique concentré, verſé ſur cette limaille, au bord de la mer, produiſit de petites bulles vio-

lettes, qui ſe réuniſſoient enſuite en laiſſant l'acide preſque ſans chaleur au fond du verre. Mais ſur le Mont-Cenis, l'écume produite par l'acide concentré fut plus abondante, & ſe ſoutint à la ſurface. Enfin, ſur la Roche-Michel, cette écume prit une belle couleur violette, s'éleva au-deſſus du verre, & forma une voûte convexe, appuyée ſur ſes bords; enſuite elle s'affaiſſa, & au bout de $\frac{5}{4}$ d'heures le fond du verre ſe trouva rempli de vitriol verd confuſément cryſtalliſé.

Je ſuis cependant porté à croire, que c'eſt la grande humidité de l'air de la montagne, plutôt que ſa rareté qui a favoriſé cette diſſolution, en permettant à l'acide concentré de prendre dans cet air la quantité d'eau dont il a beſoin pour diſſoudre le fer. Il ſera intéreſſant de répéter cette expérience à la même hauteur par un tems bien ſec, pour voir ſi la diſſolution réuſſira également, ce qui feroit un phénomene très-extraordinaire; car il eſt ſûr qu'au bord de la mer, où j'ai fait deux fois cette expérience avec le même acide & la même limaille, il n'y a eu qu'un peu de mouſſe violette, & point de vitriol. L'expérience n'eſt intéreſſante qu'avec l'acide concentré; car lorſqu'il eſt

affoibli d'eau, il diffout la limaille avec une impétuofité dont il feroit difficile d'évaluer les différences.

§. 1280. ENFIN à notre départ de la cime, où nous nous étions arrêtés pendant deux heures, je comptai avec la montre à feconde le nombre des pulfations, des arteres de tous ceux qui compofoient notre petite caravane, & je le comptai de nouveau à notre arrivée à la pofte du Mont-Cenis. Fréquence du pouls.

JEAN-BAPTISTE BOROT,	en haut 112,	en bas 100
BENOIT BOCH, . .	112 . . .	96
JOSEPH TOUR, . .	80 . . .	88
TETU, mon domeftique, . .	104 . .	100
Mon Fils, . .	108 . .	108
Moi, ...	112 . .	100
Moyenne . .	104 $\frac{2}{3}$ . .	98 $\frac{2}{3}$

On ne voit point là Jofeph Gagnieres; parce qu'il trouvoit cette expérience fi plaifante, que toutes les fois que j'effayois de lui tater le pouls, il lui prenoit un éclat de rire convulfif, qui me mettoit dans l'impoffibilité de compter les pulfations.

ON voit que Jofeph Tour fut le feul qui eût le pouls plus fréquent au bas de la mon-

tagne qu'en haut ; que pour mon Fils, le nombre fut le même, & que les quatre autres l'eurent plus fréquent sur la cime ; ensorte que la moyenne donne six pulsations par minute de plus en haut qu'en bas, pour une différence d'environ 4 pouces 2 lignes dans la hauteur du barometre. Il y a même ceci à observer, c'est que je comptai les pulsations sur la montagne, après un séjour qui équivaloit à un repos de deux heures au moins pour les guides ; au lieu que dans la plaine, comme ils vouloient se retirer, je fus obligé de les compter quelques minutes après notre arrivée.

Ce qu'il y a encore de plus remarquable, c'est qu'en séparant ceux qui avoient eu mal au cœur de ceux qui étoient demeurés bien portans ; je trouve que la différence moyenne fut de $9\frac{1}{3}$ pour les premiers, & seulement de $2\frac{2}{3}$ pour les autres. Cette observation confirme bien ce que j'ai toujours cru, c'est que cette incommodité tient en partie à une espece de fievre produite par la fréquence de la respiration, qui accélere la circulation du sang. Et quant à moi, si mon pouls fut de 12 pulsations plus fréquent en haut qu'en bas, quoique je n'eusse éprouvé aucune incommodité ; c'est que je ne me

reposai pas un seul moment; je fus pendant ces deux heures dans une action continuelle; si je m'étois reposé comme les malades, je ne doute pas que mon pouls n'eût baissé de plusieurs pulsations.

§. 1281. Nous repartîmes à deux heures après-midi de la cime de Roche-Michel; les guides étoient très-impatiens de redescendre, & quoique j'eusse grand faim, ils ne voulurent pas me donner le tems de manger un morceau; ils craignoient, avec raison, que l'épais brouillard qui nous enveloppoit ne descendît plus bas, & ne nous empêchât de reconnoître la route que nous devions tenir. En effet, nous eûmes d'abord quelque peine à retrouver le passage par lequel nous avions traversé l'enceinte de rochers qui entoure la base de la cime; mais après une demi-heure de marche, nous nous trouvâmes hors du brouillard, & nous fîmes une halte délicieuse, assis au pied d'un roc qui nous tenoit à l'abri du vent, sans nous empêcher de jouir de toute la vue des montagnes du côté de l'Italie. Nos malades ne souffroient plus; ils n'avoient cependant pas recouvré leur appetit; mais je les engageai à manger, & cela leur réussit très-bien; l'appetit & les forces revinrent en même tems.

Retour au Mont-Cenis.

MALHEUREUSEMENT le brouillard nous envahit de nouveau, & nous fit manquer une pente de gazon par laquelle nos guides nous promettoient de nous faire descendre; ensorte que jusqu'au plan des Jumens, nous descendîmes par des pentes couvertes de gros débris anguleux, qui nous faisoient regretter vivement ce gazon, dont on nous avoit flattés; mais dès-lors nous n'eûmes plus de brouillards, & nous arrivâmes à la Poste à l'entrée de la nuit, en faisant à pied toute la route, qui nous prit environ quatre heures, sans y comprendre une ou deux haltes que nous fîmes en descendant.

Phénomene Météorologique.

§. 1282. EN approchant de la plaine du Mont-Cenis, & tandis que nous la dominions encore, j'observai un phénomene météorologique bien intéressant par les inductions que l'on peut en tirer. La plaine ou plutôt la vallée du Mont-Cenis est ouverte, comme je l'ai dit, au Nord-Ouest, du côté de la Savoye, & au Sud-Est du côté du Piémont; tandis qu'au Nord-Est & au Sud-Est, elle est bordée de hautes montagnes. Sur le soir, les vallées, tant du côté du Piémont, que du côté de la Savoye, étoient remplies de nuages; & par un hazard assez extraordinaire, il soufloit des vents opposés

en Savoye & en Piémont; ainſi le rendez-vous de ces vents étoit dans la vallée du Mont-Cenis; & l'on voyoit des nuages entrer dans cette vallée par ſes deux extrémités oppoſées. On croiroit donc qu'elle auroit dû être bientôt remplies de nuages, & point du tout; à meſure qu'ils y entroient, ſoit d'un côté, ſoit de l'autre, ils ſe fondoient dans l'air & diſparoiſſoient entiérement; enſorte que malgré la quantité de nuages qui ne ceſoient d'y entrer, l'air y demeuroit toujours clair & tranſparent.

On ne peut rendre raiſon de ce phénomene, qu'en conſidérant que l'air qui rempliſſoit la vallée du Mont-Cenis, dont les parois avoient été réchauffées dans le jour par le ſoleil, étoit plus chaud que les vents qui apportoient ces nuages; & qu'ainſi les véſicules dont ces mêmes nuages étoient compoſés, ſe diſſolvoient à meſure, & ſe réduiſoient en vapeurs tranſparentes : mais l'air de cette vallée auroit été bientôt ſaturé par l'affluence des nuages qui entroient par ces deux embouchures, ſi la chaleur même de cet air n'avoit pas produit un vent vertical qui enlevoit ces vapeurs tranſparentes à meſure qu'elle ſe formoient.

MAIS enfin le baſſin ſe refroidit, le vent

vertical cessa, & la plaine demeura couverte d'un brouillard extrêmement épais. Les vapeurs que le vent vertical avoit accumulées dans le haut de l'athmosphere retomberent pendant la nuit. Il pleuvoit encore le lendemain matin, & le brouillard mêlé de pluie étoit doué d'une électricité qui faisoit écarter les boules de mon électometre de six lignes. Je donnerai ailleurs des preuves encore plus directes de ces vents ascendans ou verticaux, donc M. DE LUC à cru pouvoir contester l'existence.

CHAPITRE IX.

CHAPITRE IX.

DE LA NOVALEZE A TURIN.

§. 1283. En venant de la Savoye, on eſt enchanté, je le répéte, de la belle végétation des environs de la Novaleze : la vigne mariée aux arbres, & même aux arbres fruitiers, couvre toute la campagne, & permet encore au terrein qu'elle couvre de donner des récoltes de grains. J'avois laiſſé les prairies du Mont-Cenis déja flétries & brûlées par les roſées blanches ; & je retrouvai à la Novaleze les beaux verds diverſement nuancés qui caractériſent le commencement de l'automne. Ces productions auſſi abondantes que variées, donnent un aſpect riant à cette vallée étroite & tortueuſe. Les montagnes mêmes qui la bordent ſont tellement couvertes d'arbres, qu'on ne peut point diſtinguer la nature de la pierre dont elles ſont compoſées. On n'en juge que par les débris accumulés le long des chemins. Environs de la Novaleze.

Ces débris, auprès de la Novaleze, ſont

des schistes micacés; les maisons du village sont couvertes de grandes dalles de cette pierre; mais plus bas les débris sont de serpentine : les murs qui bordent la grande route sont remplis de variétés de cette pierre; on en voit du plus beau verd; quelques-unes ont des lames & des filets d'asbeste qui leur sont adhérens : on y rencontre aussi des fragmens calcaires.

Gouëtres. §. 1284. La chaleur & l'humidité concentrées dans cette vallée étroite, fermée au Nord & ouverte au Midi, sont sans doute les causes productrices de cette belle végétation; mais ces mêmes causes produisent en revanche des gouëtres & des cretins. En effet, on en rencontre assez fréquemment sur cette route, & les teints des gens de la campagne sont en général bazanés & décolorés, comme on les trouve dans tous les pays sujets à ces infirmités. A Lans-le-Bourg au contraire, si le terrein est stérile à cause de sa froidure & de son élévation, au moins n'y a-t-il point de gouëtres, & tous les habitans paroissent-ils sains & animés.

La Brunette. §. 1285. A une lieue de la Novaleze, on passe auprès du *Fort de la Brunette*, situé de maniere à interdire absolument, en tems

de guerre, le paſſage de la grande route ſerrée dans cet endroit contre le pied de la montagne. Cette montagne, de même que le rocher ſur lequel eſt conſtruit le Fort, eſt un ſchiſte micacé calcaire; ſes bancs peu inclinés montent du côté de l'Eſt.

A un quart de lieue de la Brunette, on traverſe la petite ville de Suze, bâtie dans une place où le fond de la vallée eſt horizontal & un peu moins ſerré (*). C'eſt là qu'eſt la premiere poſte depuis la Novaleze. On la fait dans une heure, en deſcendant par un chemin très-beau & preſque toujours à l'ombre. Suze.

Au-deſſous de Suze, la vallée s'élargit encore davantage; ſon fond eſt horizontal par-tout où il n'eſt pas chargé des débris des montagnes adjacentes; & lorſque les torrens ont creuſé dans ce fond, on voit qu'il eſt compoſé de lits horizontaux de ſable & de cailloux roulés.

§. 1286. A une lieue de Suze, on traverſe le village de *Buſſolin*, & un quart de lieue plus loin, on laiſſe à ſa droite un vieux Buſſolin, St. Joire.

(*) La moyenne entre une obſervation de M. PICTET & deux des miennes donne à cette ville une élévation de 222 toiſes.

château que la carte nomme *St. Joire.* Les ruines de ce château, perché ſur un rocher élevé, preſque iſolé au milieu de la vallée & flanqué d'un nombre de tours quarrées, préſentent un point de vue très-pittoreſque.

Schiſtes quartzeux calcaires.

LE rocher ſur lequel il eſt conſtruit eſt un ſchiſte mêlé de mica, de pierre calcaire & de quartz; il donne du feu contre l'acier & fait efferveſcence avec les acides. Ses feuillets preſque verticaux, courent de l'Eſt à l'Oueſt, en s'appuyant un peu du côté du Midi.

Couches calcaires micacées.

ENTRE ce château & la poſte de la *Jaconniere*, on paſſe dans un endroit où le chemin eſt coupé dans les terres & où l'on voit des couches d'une pierre calcaire jaunâtre à gros grains, qui n'eſt point ſchiſteuſe, mais qui renferme cependant quelques lames de mica & qui repoſe ſur des couches d'un vrai ſchiſte micacé calcaire. Un peu plus loin, on voit des éboulis d'une pierre calcaire tendre, jaunâtre & grenue, mêlée auſſi de mica jaunâtre.

Beaux granits veinés.

§. 1287. QUAND on eſt à une demi-lieue de la poſte de la Jaconniere, à l'extrémité orientale du village de *St. Antonin*, on voit ſur la droite de la grande route, des ro-

chers eſcarpés d'une hauteur médiocre, qui ne ſont ſéparés du chemin que par une étroite prairie. Au premier coup-d'œil, ces rochers paroiſſent des granits en maſſe, gris, à grains médiocrement gros de l'eſpèce la plus commune des Alpes; mais quand on les obſerve avec ſoin, on voit que ce ſont des granits veinés. Leurs veines ſont marquées par des feuillets de mica qui s'infléchiſſent autour des cryſtaux de feldſpath blanc, qui forment le principal ingrédient de cette pierre, mais qui reprenant conſtamment la même direction, la placent néceſſairement dans la claſſe des granits veinés.

LES feuillets de ce granit ſont perpendiculaires à l'horizon & dirigés à peu-près de l'Eſt à l'Oueſt; & on ne voit aucune fiſſure, aucune diviſion de couches qui leur ſoit parallele. Cependant le rocher eſt diviſé en tranches de différentes épaiſſeurs, ſéparées par des fentes à peu-près paralleles entr'elles, perpendiculaires à l'horizon, & qui étant dirigées à peu-près du Nord au Sud, ſont auſſi perpendiculaires aux feuillets de la pierre.

QUAND on voit ce rocher coupé ainſi en tranches paralleles, on eſt tenté de prendre ces tranches pour des couches; mais lorſ-

qu'on observe que ces divisions coupent à angles droits les feuillets intérieurs de la pierre, on revient de ce premier jugement. En effet, comme je l'ai dit plus d'une fois, les pierres feuilletées, de quelque nature qu'elles soient, ont constamment leurs couches paralleles à leurs feuillets.

En suivant le pied de ces rochers, on en voit des masses considérables qui n'ont point de fentes régulieres; & on rencontre même sur le bord du chemin des colonnes de cette pierre qui ont été taillées sur place & ensuite abandonnées. J'en ai mesuré une dont le fût à 20 pieds de hauteur sur 30 pouces de diametre. Ceux qui ont taillé ces colonnes se sont bien apperçus du tissu feuilleté de la pierre. Car elles sont toutes coupées suivant la direction des feuillets; elles auroient été trop fragiles, si on les eut coupées en sens contraire. Comme le coup du ciseau a un peu dérangé le tissu de la pierre à la surface des colonnes, il faut plus d'attention pour les reconnoître sur ces colonnes que sur les fragmens que l'on détache du rocher.

En continuant d'avancer, on voit ces granits s'éloigner de la grande route, puis dégénérer en schistes micacés moins durs

& moins cohérens, & reprendre enfin la forme du granit auprès de St. Ambroise; mais ce sont les derniers que l'on rencontre sur cette route. Leurs fissures sont encore là, dirigées à peu-près du Nord au Midi, comme auprès de St. Antonin.

§. 1288. Ces fissures, répétées dans la même direction, sont un phénomene très-remarquable; je l'ai observé très-fréquemment, & il est vraisemblable qu'il vient de ce que la baze sur laquelle repose la masse dans laquelle on voit ces fissures, s'est affaissée progressivement suivant la même direction. Voyez le §. 1049. Réflexions sur ces granits.

On voit aussi, en observant le tissu de ces granits feuilletés, combien cette pierre est différente d'un grès, & combien il seroit peu raisonnable de croire qu'elle soit le résultat d'un assemblage de débris; car si elle contient quelques crystaux de feldspath dont on ne puisse pas affirmer qu'il est impossible qu'ils ayent préexisté à la pierre, il y en a d'autres qui ont été évidemment moulés ensemble & dans la place qu'ils occupent; quelques-uns, par exemple, qui forment des tables minces & cependant très-étendues, tranchantes par leurs bords, qui se seroient nécessairement arrondies & même

brisées, si elles avoient été roulées & chariées sous la forme de débris. Que l'on compare ce granit feuilleté avec un grès ou avec un poudingue, dont le grain soit à peu-près de la même grosseur, & la question sera bientôt décidée.

Ruines du monastere de St. Michel.

§. 1289. *St. Ambroise* est un joli village que l'on traverse dans sa longueur. M. de Luc lui donne 175 toises d'élévation. On y trouve une assez bonne auberge, où l'on peut s'arrêter pour aller voir les ruines du Cloître de St. Michel, (*) qui sont dignes à divers égards, de la curiosité du voyageur. On voit à droite ou au Midi, au-dessus de St. Ambroise, un rocher assez élevé, dont la baze tient à la montagne, mais dont la cime aigue est tout-à-fait isolée.

(*) Cette abbaye, consacrée à St. Michel, fut fondée vers la fin du dixieme siecle & a été toujours desservie par des moines de l'ordre de St. Benoist. On eut d'abord pour elle une grande vénération; mais l'abus des richesses lui fit perdre la considération dont elle avoit joui. Les moines refuserent de se soumettre à une réforme, & furent supprimés vers la fin du seizieme siecle. J'ai tiré cette notice d'un petit livre intitulé *Breve racconto del Tempio, & Badia di San Michele della Chiusa. In Torino 1699.*

Cette cime, couronnée par les ruines du Cloître, fait dans le payſage un effet très-agréable. La montagne à laquelle tient ce rocher ſe nomme *Monte Picheriano*. Comme elle eſt la derniere de la chaîne des Alpes qui confine à cette partie de la plaine du Piémont, j'étois curieux de l'obſerver. J'y allai avec mon fils le 10 d'octobre 1787.

Pierres qui compoſent cette montagne.

Nous montâmes par un ſentier rapide mais aſſez bien entretenu, que l'on prend auprès de l'Egliſe de St. Ambroiſe. Toute cette montagne eſt de pierres magnéſiennes, & l'on y voit différentes eſpeces de cette claſſe. Mais vers le haut, ces variétés deviennent plus intéreſſantes.

Schiſte de rayonnante.

§. 1289. *A*. On y trouve une pierre verdâtre brillante, parſemée de lames noirâtres très-brillantes, applaties, parallélépipédes, de 3 à 4 lignes de longueur ſur trois quarts de lignes de largeur au plus. Ces lames paroiſſent noires à la ſurface de la pierre; mais quand on les en détache, on voit qu'elles ſont tranſparentes & d'un beau verd foncé. Elles ſe laiſſent aiſément rayer par l'acier, deviennent griſes & opaques à la flamme du chalumeau, & ne donnent qu'avec peine des indices d'un commencement de fuſion. Je les regarde comme une eſpece

de *rayonnante* (*Strahlstein de Werner.*) Le fond de la pierre n'est qu'un entrelacement de lames très-billantes de la même forme & de la même nature, mais qui sont plus petites & d'un verd de montagne clair. Leur ensemble forme un schiste à feuillets très-minces, souvent ondé, tendre, fragile & rude au toucher.

Rocher d'une espece de variolite tendre.

§. 1289. *B.* On trouve aussi vers le haut de St. Michel des rocs verds, parsemés de taches blanches. Le fond de ces rocs est composé d'un entrelacement d'aiguilles fines, d'un verd plus foncé & un peu moins brillantes que celles qui forment le fond du schiste que je viens de décrire, mais de la même nature, & les grains sont du feld-spath ; ici rhomboïdal, là sous une forme arrondie. Ces grains varient par leur grosseur depuis celle d'un pois jusqu'à celle d'un grain de mil. Cette pierre n'est point schisteuse; elle obéit très-bien au ciseau; on s'en est servi pour le haut de l'église de St. Michel & pour les colonnes dont elle est décorée; dans la plupart des pierres de cette espece que l'on a employées pour ces constructions, les grains ne sont pas blancs, mais seulement d'un verd plus pâle que le fond de la pierre; & ils sont là composés

d'un mêlange de feldſpath & d'aiguilles de rayonnante.

§. 1290. L'obſervation la plus intéreſſante que j'aie faite ſur cette montagne, eſt des cailloux roulés que je trouvai juſqu'à la hauteur de l'Abbaye. Malheureuſement je n'avois pas porté mon barometre; mais je ne m'écarterai pas beaucoup de la vérité en la ſuppoſant de 250 ou 300 toiſes au-deſſus de St. Ambroiſe. Ces cailloux ſont de différens genres; on y voit des granits en maſſes, & plus ſouvent encore des granits veinés; des pierres calcaires, des roches de hornblende, des roches grènatiques, &c. Pluſieurs de ces cailloux ſont d'un volume conſidérable; il y en a même & aſſez haut, que l'on peut nommer des blocs; toutes ces pierres arrondies, étrangeres entr'elles & au ſol qui les porte ſont bien certainement roulées; elles ſont même accompagnées du ſable & du gravier qui completent la preuve de leur origine.

Cailloux roulés, trouvés très-haut.

ON ne ſauroit douter que ces cailloux n'ayent été dépoſés par un courant d'eau ſur les flancs de cette montagne. Or il faut que ce courant ait été bien conſidérable pour avoir pu s'élever juſqu'à cette hauteur & remplir toute la largeur de cette vallée;

qui est de plus d'une demi-lieue. Il n'est pas nécessaire de dire que ce ne sont pas les eaux des pluyes qui produisirent un courant d'un aussi grand volume & doué d'une impétuosité assez grande pour charier des blocs de pierre d'un poids aussi considérable. La nature de ces mêmes blocs, dont la matrice ne se trouve que dans des montagnes assez éloignées, atteste la force de ce courant.

Belle vue du monastere.

§. 1291. Nous mîmes une heure & demie à monter jusqu'au monastere. La vallée que nous venions de parcourir, & la Doire qui l'arrose dans toute sa longueur, présentent de là un aspect très-agréable. On a aussi une vue très-étendue sur les plaines du Piémont; on suit le cours de la Doire presque jusqu'à Turin; & comme elle s'élargit & serpente beaucoup en sortant de la vallée, elle orne singulierement le tableau.

Un paysan qui garde les clefs de l'église, est le seul habitant de ces vastes édifices, qui logeoient autrefois une riche & nombreuse Communauté. Il nous fit voir une église qui est assez grande pour le lieu où elle est bâtie. Il nous conduisit ensuite dans une galerie demi-circulaire, soutenue par des colonnes & ouverte au-dessus du pré-

cipice que forme l'escarpement du rocher. Comme elle est extrêmement étroite, sans aucune espece de barriere, il faut avoir la tête bonne pour s'y promener, mais la beauté de la vue dédommage du danger.

NOTRE guide nous fit ensuite descendre par un grand escalier couvert d'une voûte extrêmement exhaussée. Les côtés de cet escalier sont garnis de tombeaux en maçonnerie, les uns fermés, les autres ouverts. Sur une espece d'entablement élevé à gauche, le long du mur, on voyoit une file de corps morts, debout, rangés en haie, les uns à côtés des autres, & dans différentes attitudes. Ce sont des cadavres qui se sont desséchés sans se corrompre, & se sont convertis en des especes de momies.

JE ne pus m'approcher assez de ceux-là, pour les examiner en détail; mais j'en vis de semblables dans des tombeaux qui étoient ouverts, & j'en retirai même un bras qui étoit desséché, & que j'observai avec soin; je le trouvai extrêmement léger, sans aucune odeur; la peau avoit pris la consistance & la flexibilité d'un carton souple, & dans les endroits où cette peau étoit déchirée, on voyoit au-dessous les muscles & les tendons desséchés. Le garde-église

nous assura que ces corps, que nous voyions sur cet entablement, y étoient depuis un tems immémorial; que les vieillards les plus avancés en âge se souvenoient de les avoir toujours vus, & ils croyoient qu'ils avoient été placés là pour être l'objet de la vénération des fidelles; mais il ne vint point à bout de me persuader. Les corps ne sont point placés dans des niches; ils sont là, comme au hasard, sans ordre, sans ornemens, dans des attitudes qui n'ont rien qui indique, ni qui inspire la dévotion; la quantité prodigieuse d'ossemens, que l'on voit entassés tout autour de cet escalier, semble prouver que quand tous les tombeaux furent pleins, lorsqu'on eut de nouveaux corps à ensevelir, on en tiroit ceux qui étoient desséchés pour faire place aux nouveaux; & les lambeaux de leurs draps mortuaires qui pendent encore autour d'eux; les vilaines grimaces que font quelques-uns d'entr'eux; les mauvaises cordes par lesquelles ils sont retenus, prouvent bien qu'ils n'ont point été placés là pour être des objets de vénération. Cependant tous ces tombeaux, ces amas d'ossemens, ces hideuses momies, dans ce vaste escalier, dont les voûtes retentissoient au bruit le

plus léger; tout cela au milieu de ces ruines, ſur la cime de ce rocher entouré de nuages & battu par les vents, portoit dans l'ame une impreſſion d'étonnement & de terreur bien propre à réveiller des idées religieuſes.

QUANT à la conſervation de ces cadavres, il eſt naturel de croire, que ſur une cime iſolée, dans un emplacement très-ſec, très-airé, & pourtant à l'abri de la pluie, les corps ſe deſſéchent ſans ſe corrompre, ou du moins ſans que la corruption puiſſe détruire les tendons & la peau. M. EXCHAQUET a fait ſur ce ſujet des expériences curieuſes; il a expoſé des morceaux de viande ſur des rochers élevés, & il les a vus ſe deſſécher ſans contracter de mauvaiſe odeur; tandis que dans la plaine, des morceaux ſemblables, expoſés de même à l'air libre, ſe réſolvoient par la putréfaction.

§. 1292. EN deſcendant de St. Michel, l'eſpérance de voir quelque choſe de nouveau, nous engagea à prendre une route différente de celle que nous avions ſuivie en montant: nous laiſſâmes à gauche le petit hameau de *St. Pierre*, qui eſt à l'Eſt, au-deſſous des ruines du monaſtere, & nous ſuivîmes pendant quelque tems un beau

Deſcente de St. Michel par une autre route.

chemin, très-bien entretenu, que prennent ceux qui vont à cheval ou en porteurs, faire leurs dévotions dans l'église de St. Michel; nous descendîmes ensuite la montagne tout au travers des débris, mais sans rien découvrir qui nous dédommageât de cette longue & fatigante route; la serpentine dont cette partie de la montagne est couverte, ne présente aucune variété intéressante.

Mais j'eus du plaisir à voir les deux jolis petits lacs *d'Avigliana*, que je découvris à l'Est au pied de la montagne, après avoir suivi pendant assez long-tems un sentier très-étroit qui se prolonge dans cette direction. On verra dans peu, ce qui me fit trouver quelqu'intérêt à la vue de ces petits lacs.

En longeant ainsi la montagne du couchant au levant, j'avois en face de moi la montagne de *Musinet*, qui est comme celle de St. Michel, la derniere des Alpes, de ce côté du Piémont; & comme elle aussi composée de serpentine: nous reverrons cette montagne dans le Chapitre XII. Cette excursion nous prit quatre heures en tout; mais si l'on ne perdoit point de tems, & qu'on revint par le même chemin, on pourroit la faire en trois heures.

§. 1293.

§. 1293. En reprenant la route de Turin, on rencontre à un quart de lieue au-delà de St. Ambroise, sur la gauche, de petits rochers noirâtres au-dehors, & d'un verd jaunâtre au-dedans; leur cassure grenue vue à la loupe, présente un mélange de delphinite jaunâtre, de hornblende verdâtre, de feldspath & de mica blanc, le tout en petits grains ou en petites lames. Les proportions de ces ingrédiens varient dans les différentes parties du rocher. Dans les endroits où la delphinite domine, la pierre est dure & donne des étincelles contre l'acier; & je l'aurois autrefois nommée *schorl en masse*. Mais dans ceux où dominent la hornblende & le mica, la pierre est tendre, & auroit pu être nommée *roche de corne*. Les couches de ces rochers sont verticales & courent comme l'aiguille aimantée. Elles sont coupées obliquement par un filon blanc de 7 à 8 pouces d'épaisseur, presqu'entiérement composé de feldspath, qui présente çà & là les angles trièdres de ses crystaux rhomboïdaux, & dans lesquels on trouve par places des nids de mine de fer spéculaire attirable à l'aimant. Le feldspath se fond aisément en un verre parsemé de quel- Roche grenue mélangée.

ques bulles, mais sans couleur & de la plus parfaite transparence.

Avigliana. §. 1294. PEU après on passe sous la tour pittoresque, & ensuite par le village *d'Avigliana*, élevé, suivant l'observation de M. DE LUC, de 189 toises au-dessus de la mer. La petite montagne pyramidale dont cette tour occupe le faîte, est composée de serpentine.

Sortie des Alpes. C'EST à peu près là que se termine la chaîne des montagnes qui borde le côté méridional de cette vallée; la chaîne septentrionale, de l'autre côté de la Doire, se prolonge un peu davantage. Mais de là jusqu'à Turin on ne rencontre plus de montagnes proprement dites; les hauteurs sur lesquelles on passe en allant d'Avigliana à Rivoli, sont toutes des collines tertiaires; c'est-à-dire, des amas de sable, de cailloux & de grands blocs roulés (1) qui ont

(1) Frappé de la grandeur d'un de ces blocs, qu'on rencontre au-delà de St. Ambroise, j'eus la curiosité de le mesurer, je lui trouvai 50 pieds de longueur sur 20 à 30 de hauteur, & 30 de largeur; ce qui fait 25000 pieds cubes. Il est vrai que c'est une serpentine dure, & que la derniere lisiere des Alpes étant de cette espece de pierre, on peut supposer qu'elle ne vient pas de loin.

été dégorgés dans cette vallée pas la grande débacle dont j'ai souvent parlé. Ces collines mêmes se terminent au-delà de Rivoli, & de Rivoli à Turin, il n'y a plus que des plaines.

§. 1295. COMME je desirois me former une idée distincte de la forme de ces collines tertiaires, je m'arrêtai dans mon dernier voyage à la poste de Rivoli; de là je montai au château, & du château à une chapelle qui est à l'Ouest, & qu'on me dit porter le nom de *St. Gras.* Forme des collines de débris.

ON a delà une vue très-belle & très-étendue sur les plaines du Piémont. Quant aux collines de débris que je venois observer, & dont fait partie celle de Rivoli, sur la cime de laquelle je me trouvois, elles paroissoient de là, former trois dos paralleles, qui courent à peu-près de l'Est à l'Ouest, comme l'extrémité de la vallée d'où sortirent les matériaux dont elles ont été formées. En voyant ces collines, on croiroit qu'elles vont s'appuyer contre le pied du Mont-Picheriano, dont la petite montagne de St. Michel fait partie; mais j'ai vu du haut de cette montagne, §. 1192, que ces collines sont separées de son pied par une vallée qui renferme les petits lacs d'Avi-

gliana ; & c'est une particularité remarquable, car ordinairement les collines de ce genre s'appuyent immédiatement contre le pied des montagnes qui terminent les vallées d'où sont sortis les matériaux dont elles sont composées. Il est vraisemblable qu'en sortant de la vallée de Suze, le courant se partagea en deux branches, dont l'une passa du côté du Sud, au pied du Mont-Picheriano, & l'autre suivit le cours actuel de la Doire, passa au pied du Mont-Musinet, & se répandit de là dans les plaines du Piémont. On voit dans les environs d'Avigliana, près de la place où le courant dût se partager, quelques monticules de serpentine demi dure & semblable à celui sur lequel est bâtie la tour d'Avigliana ; ce furent vraisemblablement ces monticules qui diviserent le courant, & qui en ralentissant son cours, occasionnerent les dépôts qui ont formé les collines situées entre Avigliana & Rivoli.

Avenue de Rivoli.

§. 1296. De Rivoli à Turin, on fait une magnifique avenue de près de deux lieues de longueur, & qui conduit le voyageur jusqu'à la porte de Turin. Cette avenue est plantée de grands ormeaux, dans une plaine très-fertile & très-bien cultivée, mais qui

ne présente rien de varié à la curiosité du minéralogiste. La belle Eglise de *Supergue*, bâtie sur le haut de la colline au-delà du Pô, se trouve exactement dans la direction de cette avenue, & termine le point de vue de la maniere la plus agréable.

§. 1297. La situation de la ville de Turin est assez connue; on sait qu'elle est bâtie dans une belle & fertile plaine, près des bords du Pô, qui coule au levant de la ville, & la sépare d'une colline qui porte le nom de *colline de Turin*. On sait que cette ville est grande, bien bâtie, percée de rues larges, droites, décorées par des maisons d'une architecture noble & réguliere. Turin.

La nature de cet ouvrage ne me permet point de faire l'énumération des objets dignes de l'attention des voyageurs, que renferme la ville de Turin & ses environs; d'ailleurs, les descriptions de l'Italie, qui se multiplient & se répetent sans cesse, ont rempli cette tâche beaucoup mieux que je ne saurois le faire. On peut en particulier consulter la nouvelle édition du voyage de M. de la Lande. Pour ne pas sortir de mon genre, je me contenterai de dire, que j'ai vu l'étude de la minéralogie cul-

rivée à Turin avec le plus grand zele & le plus grand succès: les collections de M. le Bailli de St. GERMAIN, de M. le Marquis de BREZÉ, le laboratoire de l'Arsenal, celui de M. le Docteur BEAUVOISIN, renferment une foule d'objets intéressans, & pour la minéralogie du Piémont, & même pour celle des pays les plus éloignés. Le cabinet de M. le Marquis de BREZÉ, renferme entr'autres, une des plus belles & riches collection de mines d'argent, de celles de Norvege sur-tout, & de Zéolites qui existe en Europe. M. de LUC, en prenant la moyenne entre 84 observations du barométre faites simultanément à Turin & à Gênes, a trouvé suivant sa formule, l'élévation du sol de la ville de Turin, au-dessus de la mer de 123 toises, *Recherches sur les modifications de l'athmosphere*, Tom. II. §. 647. La formule de M. TREMBLEY auroit donné 126 toises.

CHAPITRE X.

Coup-d'œil général sur la partie de la chaîne des Alpes que l'on traverse en passant le Mont-Cenis.

§. 1298. APRÈS avoir donné les détails, il convient de s'arrêter un moment, de jeter un coup-d'œil sur l'ensemble, & d'en donner, s'il est possible, une idée nette, en peu de mots. Résumé de ce voyage.

1° De Geneve jusqu'à Montmélian, montagnes calcaires & collines de débris, ... 18 lieues.

2°. De Montmélian à l'embouchure de l'Arc dans l'Isere, les montagnes sont calcaires au Nord de la vallée, & au Sud ardoise, ou roche feuilletée de mica & de quartz, ... 3.

3°. De l'embouchure de l'Arc jusqu'auprès d'Eypierre, roche feuilletée de mica & de quartz, 1 ½

4°. Des environs d'Eypierre jus-

qu'à St. Jean de Maurienne, roches de feldspath & de mica, tantôt sous forme schisteuse, tantôt sous forme graniteuse, . . 4 lieues

5°. De St. Jean à St. Michel, schistes cornés ou argilleux, pierre calcaires, grès & ardoises alternant entr'eux, ... 2 ½

6°. De St. Michel jusqu'au près de Villarodin, roches micacées, roches feuilletées fines, mêlées de quartz & de feldspath, . 3

7°. De Villarodin tout au travers du Mont-Cenis jusqu'au delà de la Novaleze, calcaires plus ou moins chargées de mica, & entremêlées de roches micacées quartzeuses; & en outre quelques rochers de quartz, de petrosilex, de serpentine, d'ardoise, . . 7

8°. De la Novaleze à St. Antonin, serpentines & calcaires micacées, ... 4

9°. De St. Antonin à St. Ambroise, granits veinés, au moins du côté méridional de la vallée; car je n'ai pas vu le côté septentrional, ... 3

10°. De St. Ambroise à Avigliana, serpentines & autres magnésiennes, ...	1 lieue
11°. D'Avigliana à Rivoli, collines de débris, ...	2
12°. De Rivoli à Turin plaines,	3
En tout,	51 lieues.

Il faut observer, que dans ce résumé, je n'ai point fait mention des gypses, que l'on voit çà & là dans un espace d'environ dix lieues; savoir, depuis St. Jean de Maurienne jusqu'au milieu de la plaine du Mont-Cenis, parce que je les regarde comme une production parasite qui ne tient point au fond des rochers, dont les montagnes sont composées.

Comparaison des deux côtés de la chaine.

§. 1299. Maintenant si nous comparons entr'eux les deux côtés opposés de cette partie de la chaine, nous trouverons quelques ressemblances & beaucoup de dissemblances.

Des deux côtés bordures de débris.

Une ressemblance essentielle, c'est que les Alpes, du côté de l'Italie comme du côté de la Savoye, sont bordées par des amas considérables de sable, de cailloux roulés, de blocs détachés de ces mêmes Alpes, & amoncelés par des courans d'eau d'une

grandeur & d'une force incomparablement supérieures à celle des courans que nous voyions actuellement dans les Alpes.

Différentes structures de montagnes.

§. 1300. Si de ces débris nous entrons dans la premiere ligne de montagnes, nous trouvons une grande différence; cette premiere ligne du côté de l'Italie est très-étroite, & remplie de roches magnésiennes; du côté de la Savoye, c'est une bande de montagnes calcaires d'une très-grande largeur.

La seconde ligne, après les pierres calcaires, se trouve, du côté de la Savoye, composée d'ardoises & ensuite de roches quartzeuses micacées. Du côté du Piémont, vous ne trouvez point d'ardoises après la premiere ligne de magnésienne; mais à celles-ci succédent immédiatement les roches quartzeuses micacées.

Ensuite, en vous rapprochant du centre, vous trouvez en Savoye des roches particulieres de petrosilex, de mica & de feldspath; en Piémont, c'est un granit veiné.

Enfin en Savoye, après ces roches de petrosilex, de mica & de feldspath, vous trouvez d'abord des roches de corne; puis des alternatives répétées d'ardoises, de pierre calcaire, & enfin de roches de petrosilex. En Piémont, ce sont des calcaires, & enfin

des magnésiennes qui forment la ligne la plus voisine de la chaîne centrale.

Les gypses qui, bien que parasites, méritent au moins par leur masse, l'attention des Géologues, manquent absolument du côté du Piémont.

Il faut donc reconnoître que les deux faces opposées de la chaîne des Alpes, ne sont ni semblables ni symmétriques, quand à la nature des substances dont elles sont composées.

Si nous comparons leurs formes générales, nous y trouvons aussi des différences sensibles; les Alpes du côté de Turin se terminent d'une maniere parfaitement nette & tranchée : le Mont Picheriano & celui de Musinet sont décidément les derniers qui appartiennent aux Alpes; on ne trouve plus du côté de l'Est que des plaines ou des collines qui ne peuvent point prétendre à faire partie de cette chaîne de montagnes. Au contraire, du côté de la Suisse, de la Savoye & du Dauphiné, les bords de la chaîne s'abaissent par gradations insensibles; ensorte que l'on peut douter avec raison, si le Mont Salève, le Jura, les montagnes qui bordent le lac du Bourget, celles du Bu-

Les Alpes finissent plus brusquement du côté du midi.

gey, de laChoutagne sont ou ne sont pas partie de cette chaîne.

Leur pente de ce côté est aussi plus rapide.

UNE autre observation, qui est en quelque maniere dépendante de la précédente, a déja été faite par divers voyageurs; c'est que la pente des Alpes est plus rapide du côté du Piémont. Si du haut du Mont-Cenis on veut descendre à une certaine profondeur, telle, par exemple, qu'on ne se trouve plus élevé que de cent toises au-dessus de la mer, on y arrivera beaucoup plus vîte du côté du Piémont que du côté de la Savoye. De même, par une conséquence de ce principe, si l'on prend de part & d'autre de la chaîne, des lieux qui soient à une égale distance de la cime, ceux qui seront du côté de la Savoye se trouveront plus élevés que ceux qui seront du côté du Piémont. Ainsi, Lans-le-Bourg, qui est au pied du Mont-Cenis en Savoye, est élevé de 712 toises, tandis que la Novaleze, qui est au pied de la même montagne en Piémont, n'est élevée que de (*) 400 toises.

(*) Cette observation ne se vérifie cependant pas également par-tout. L'Allée blanche qui borde la base du Mont-Blanc du côté de l'Italie, est plus élevée que

Leurs escarpemens plus considérables.

Enfin, ce qui paroît encore une dépendance du même phénomene, les plus grands escarpements de la chaîne centrale sont aussi tournés du côté de l'Italie. Les rochers au-dessous de la Grand-Croix au Mont-Cenis sont presqu'à pic; il a fallu tailler en zig-zag dans le roc, le chemin par lequel on descend; au lieu qu'au-dessous de la Ramasse la pente est beaucoup moins rapide. Et de même le Mont-Blanc, qui du côté de la Savoye présente une pente assez douce pour qu'on puisse y monter, n'offre du côté de l'Italie, au-dessus de l'Allée blanche que des murs absolument inaccessibles.

Singularités géologiques du Mont-Cenis.

§. 1301. Le Mont-Cenis présente quelques singularités que je ne dois pas omettre de faire remarquer dans ce résumé. D'abord ce grand amas de gypse du côté de la Savoye. Ensuite il est bien remarquable que la partie la plus élevée de la chaîne, & les cimes mêmes les plus hautes, telles que Roche-Melon, Roche-Michel, Ronche, Corne-Rousse, la Vanoise, soient en entier des schistes micacés, plus ou moins mélangés de parties calcaires; & que les granits,

---

la vallée de Chamouni, qui borde en Savoye la même montagne. Et il seroit facile de citer encore d'autres exceptions.

soit en masse, soit feuilletés, soient rélégués loin de la chaîne centrale, pour ne former que des montagnes du second ordre; tandis que dans plusieurs autres parties des Alpes & de diverses autres grandes chaînes de montagnes, les granits occupent la chaîne centrale & forment les cimes les plus élevées.

Enfin, la situation généralement horizontale ou très-près de l'horizontale qu'affectent toutes ces hautes montagnes micacées calcaires du Mont-Cenis, est encore un phénomene sinon unique, du moins bien rare dans les Alpes. Ce qui le rend encore plus frappant, c'est que les basses montagnes de ce passage, tant en Piémont qu'en Savoye, ont très-fréquemment leurs couches ou verticales ou très-inclinées. Les granits veinés de St. Antonin, les petrosilex de Termignon, les belles couches calcaires auprès de St. Michel, les ardoises, les roches feuilletées entre St. Michel & St. André, & les roches de petrosilex & de granit entre Aiguebelle & St. Jean, en donnent de beaux & nombreux exemples.

Conclusion.

§. 1302. Que conclure de tous ces faits? C'est que ce ne sont pas des causes dont l'action fût uniforme & réguliere, qui ont présidé à composer ces montagnes & à leur

donner l'arrangement & la forme que nous leur voyons. Il faut que ce soient, ou des causes différentes, ou une cause unique, dont l'action pouvoit être modifiée par une foule de circonstances locales. Ce désordre rappelle naturellement à l'esprit l'idée des feux souterrains; mais comment des feux capables de soulever & de bouleverser des masses aussi énormes, n'auroient-ils laissé ni sur ces mêmes masses, ni dans tous ces lieux aucun vestige de leur action? Au moins est-il certain que quoique j'aie cherché à en trouver des traces, je n'ai pu découvrir dans tout ce trajet aucun minéral, aucune pierre qu'on puisse même soupçonner d'avoir subi l'action de ces feux.

CHAPITRE XI.

SUPERGUE.

Introduction. §. 1303. On sait que Supergue est une très-belle Eglise, bâtie sur le haut d'une montagne voisine de Turin, par le roi Victor Amédée, en accomplissement du vœu qu'il fit en 1706, pour obtenir du du Ciel la levée siege de sa capitale. J'y étois allé dans mon premier voyage; mais je me fis beaucoup de plaisir d'y retourner en 1780, avec Mr. le marquis de Brezé, qui eut la complaisance de nous y conduire, Mr. Pictet & moi. On commence à suivre les bords du Pô pendant trois quarts d'heure; après quoi l'on monte pendant une bonne heure, par un chemin assez rapide, mais très-bien entretenu.

Cailloux roulés. §. 1304. La pente de la montagne & sa sommité même sont couvertes de gravier, de cailloux, & même de blocs roulés de granit, de porphyre, & sur-tout de serpentines, qui sont là très-abondantes & très-variées. Plusieurs de ces serpentines tombent

en

en décompofition. Il y en avoit même qui fe feroient entierement décompofées fans le fer qu'elles contenoient, & qui en s'oxidant par l'action de l'eau & de l'air, étoit devenu un gluten qui avoit lié les parties extérieures de la pierre & en avoit formé une croûte folide, épaiffe d'un ou deux pouces. Cette croûte renfermoit les parties intérieures de la pierre, qui étoient incohérentes, parce que le fer qu'elles contenoient, privé de l'accès de l'air extérieur n'avoit pu s'oxider. Ces pierres avoient au moins un pied de diametre; & comme leur forme étoit à peu-près fphérique, celles qui étoient brifées reffembloient, les unes à des éclats de bombe, & les autres à ces boules bazaltiques à couches concentriques, que l'on rencontre fréquemment dans les pays volcaniques. J'en avois vu plufieurs, & je les avois décrites dans mes deux premiers voyages de 1772 & de 1780; mais dans le dernier que je fis en 1787, je cherchai ces boules pour les montrer à mon fils, & il me fut impoffible d'en retrouver une feule; elles avoient fans doute achevé de fe détruire.

§. 1304. *A.* J'y trouvai auffi un affez grand fragment d'une très-belle calcédoine d'un gris violet, parfaitement demi-tranfparente, **Calcédoine.**

très-dure, à caſſures ici égales, là conchoïdes, & le plus ſouvent écailleuſes. On reconnoît très-bien dans cette pierre ce qui forme dans les foſſiles homogenes ce genre d'éclat que M. WERNER a nommé ſcintillant (*Schimmernd*). En l'obſervant avec une forte loupe, on voit que la caſſure eſt par-tout très-brillante & par-tout conchoïde, mais que les inégalités de ſes petites conques ſont cauſe qu'on ne voit la lumiere réfléchie que par quelques-unes d'entr'elles, qui forment comme autant de petites étincelles, tandis que celles dont la réflexion ne parvient pas à l'œil forment un fond preſque mat.

CETTE pierre, qui par les procédés ordinaires eſt infuſible au chalumeau ſans le ſecours de l'oxigene, ſe laiſſe fondre par l'air commun, lorſqu'on en fixe ſur la pointe de ſappare un fragment qui n'ait pas plus d'une cinquantieme de ligne. Le verre qui en réſulte eſt blanc, très-brillant, & preſqu'opaque par les bulles dont il eſt rempli.

Porphyres. §. 1304. *B.* Les porphyres roulés de Supergue ſont preſque tous à pâte de petroſilex primitif, dans les différentes nuances du rouge & du violet, écailleux, durs, avec des grains, les uns de feldſpath rhomboï-

dal, ou blanc ou rougeâtre, les autres de quartz tranſparent & ſans couleur.

§. 1304. *C.* Granit compoſé d'un peu de mica noir & de deux eſpeces de feldſpath, l'un blanc & gras, l'autre rouge vineux foncé & ſec. Je ſaiſis l'occaſion de ce granit pour donner les caracteres diſtinctifs d'une eſpece de feldſpath que je crois différente du commun, que je nomme *gras*, & que j'aurai ſouvent occaſion de nommer dans ces voyages.

Ce feldſpath differe du commun en ce qu'il a un œil décidément gras, plus tranſlucide que la plupart des feldſpaths communs; ſa caſſure ne donne que rarement des indices de ſa forme lamelleuſe; ſes lames, quand on les diſtingue, ne ſont pas droites, mais ſouvent convexes, enſorte que preſque toutes ſes caſſures ſe préſentent ſous une forme conchoïde & avec un éclat ſcintillant. D'ailleurs, il eſt beaucoup plus dur que le commun, ne ſe laiſſant point rayer par une forte pointe d'acier trempé. Sa fuſibilité eſt auſſi moins grande; je n'ai pu en fondre au chalumeau que des globules de 0, 2, tandis que le commun en donne de 0, 5. D'ailleurs, il ſe fond en un verre

bulleux & sans couleur, comme l'espece commune.

Il est curieux de voir réunir dans la même pierre & sous des couleurs très-différentes, ces deux especes de même genre.

Glaise durcie.

§. 1304. *D.* Je ne décrirai plus qu'un fragment, qui me fournira l'occasion de déterminer les caracteres distinctifs de la cornéenne vake (*wake de Werner*) & de la glaise durcie (*verbarteter thon* du même auteur.) Ces deux genres se distinguent très-bien lorsqu'on en a sous les yeux des échantillons bien caractérisés; mais ils se confondent aisément dans les descriptions, sur-tout quand on s'en tient strictement aux caracteres extérieurs proprement dits. En effet, l'un & l'autre a une cassure matte, plus ou moins inégale, s'approchant plus ou moins ou de la terreuse ou de l'écailleuse; enfin, l'une & l'autre est tendre & a l'odeur d'argille. Cependant la glaise durcie a un tissu plus inégal, plus grossier, plus décidément terreux, & dans lequel on peut presque distinguer les grains de la terre. Enfin, elle happe, quoique quelquefois imperceptiblement à la longue, ce que ne fait pas la vake.

MAIS les caracteres physiques donnent

des distinctions plus tranchantes. La vake agit, & même assez fortement, sur l'aiguille aimantée, ce que ne fait point le glaise; elle est assez fusible & en un émail noir & opaque; tandis que la glaise se fond avec plus de peine, en un verre d'un gris verdâtre, demi transparent.

La glaise durcie que j'ai trouvée à Supergue est d'un violet brun & parfaitement caractérisée.

§. 1304. *E.* Le corps même de la montagne est composé de couches alternatives de sable, d'argille & de pierre calcaire argilleuse. Les bancs de cette pierre sont plus solides vers le bas que vers le haut de la montagne. Tous ces bancs, ou au moins la plus grande partie d'entr'eux, descendent du côté du Nord. Leur inclinaison varie; je l'ai vue en divers endroits de 45 degrés, mais souvent aussi moins considérable. Les couches de sable du haut de la montagne renferment une grande quantité de cailloux roulés. Mais les couches calcaires solides que l'on voit vers le bas n'en renferment point, du moins n'ai-je pu en découvrir aucun, & cela prouve qu'elles ont été formées avant la débacle qui a charié sur cette montagne le sable & les cailloux.

Nature de la montagne de Supergue.

En revanche, on y trouve des débris de coquillages marins, & ſur-tout de bivalves. J'ai obſervé auſſi des coquillages de la même claſſe dans des couches de cette même montagne, qui ſont compoſées d'un ſable jaune aglutiné; j'y ai trouvé entr'autres un fragment d'huître, qui avoit encore la fraîcheur & le brillant de la nacre.

On trouve encore dans ces mêmes couches des *étbites* ou des pierres dont l'intérieur eſt vuide; les unes brunes ferrugineuſes, les autres blanches calcaires.

Vue de Supergue.

§. 1305. La vue que l'on a du haut de Supergue, ſoit de la plate-forme qui eſt au haut de l'égliſe, ſoit de la galerie qui eſt au-deſſus de la coupole, eſt une des plus belles que je connoiſſe. Les Alpes préſentent de là l'aſpect le plus magnifique; on les voit flanquées ſur la gauche par l'aigue pyramide du Mont-Viſo; ſur la droite par les hautes & larges maſſes du Mont-Roſa; & dans l'intervalle une foule de cimes neigées, dont les formes & les hauteurs préſentent la plus riche variété.

On eſt bien poſté là pour vérifier ce que je diſois dans le chapitre précédent, que de ce côté la chaîne des Alpes ne s'éleve point par gradations inſenſibles; on a ſous

ses pieds la plaine du Piémont, & on voit la chaîne des Alpes terminer cette plaine, & s'élever au-dessus d'elle comme une muraille au-dessus d'un jardin; au lieu que des bords du lac de Geneve, l'œil arrive par degrés & par échelons depuis les plus petites collines jusqu'à la cime du Mont-Blanc.

En revanche, cette plaine du Piémont, arrosée par le Pô & par les deux Doires, présente le spectacle le plus beau & le plus riche : on voit distinctement toute la ville de Turin; on reconnoît les maisons royales de Stupini, de la Venerie, celle de Rivoli & sa belle avenue; outre une innombrable quantité de petites villes, de bourgs, & de châteaux parsemés dans le pays du monde le plus fertile & le mieux cultivé.

La montagne même sur laquelle est bâtie l'église de Supergue, se montre du haut de cette église sous un aspect également intéressant & varié; cette montagne fait partie d'une étendue considérable de petites montagnes, toutes liées entr'elles, qui prises collectivement, portent le nom de *Collines du Mont-Ferrat*; mais la partie la plus voisine de la capitale se nomme la *Colline de Turin*. Cette chaîne commence à Mont-Callier au Midi, & s'étend jusqu'à Chivazzo

au Nord-Eſt; un autre aſſemblage de collines ſemblables, qui ſe nomme les collines de *l'Aſteſan*, marche d'abord à peu-près parallelement à celles du Mont-Ferrat, puis ſe réunit avec elles du côté du Nord, & renferme ainſi une belle plaine en fer à cheval ouverte du côté du Sud.

On voit clairement du haut de Supergue, que les vallons innombrables qui ſillonnent ces collines dans toutes les directions imaginables, ſont l'ouvrage des eaux pluviales; car ces vallons ſont tous en pente, étroits vers le haut, & s'évaſant de plus en plus à meſure qu'ils approchent de la plaine. Les hauteurs ſont couvertes de bois taillis & de brouſſailles; les pentes, celles ſurtout qui regardent le Midi ſont cultivées & parſemées de villages & de maiſons iſolées. M. PICTET fit là quelques expériences barométriques, dont il donnera ailleurs les réſultats. M. DE LUC a rendu compte des ſiennes dans ſes *Recherches*, T. II, §. 639. Il en réſulte que le ſol de l'égliſe eſt élevé de 222 toiſes au-deſſus de celui de la ville de Turin.

Mauſolée des Rois de Sardaigne. §. 1306. On ſait que les tombeaux des Rois de Sardaigne, ſont dans cette égliſe, ou plutôt dans des caveaux ſitués au-deſſous

du sol de l'église : ces tombeaux n'étoient pas achevés lorsque j'y allai en 1780 ; & je vis avec beaucoup de plaisir dans mon dernier voyage les superbes mausolées nouvellement exécutés par les freres Collini de Turin. Quoique je ne sois point connoisseur, j'ai pourtant acquis en Italie, à force de voir les grands modeles, au moins le goût & le sentiment du beau. Je fus surpris de la beauté de ces ouvrages ; je fus étonné d'y trouver cette noble simplicité qui caractérise si éminemment les sculptures antiques, & dont les modernes semblent s'écarter tous les jours davantage. Le marbre statuaire employé dans ces monumens est du plus beau blanc & de la plus belle qualité. Les carrieres de ce marbre ont été découvertes, il n'y a pas long-tems, à Ponté dans le Canavois, à cinq lieues de Turin ; c'est un marbre grenu comme celui de Carran, mais son grain est un peu moins fin.

CHAPITRE XII.

HYDROPHANES DE MUSINET.

Explications préliminaires. §. 1307. On ſait qu'on nomme hydrophanes des pierres qui ſont opaques lorſqu'elles ſont ſeches, mais qui deviennent transparentes, quand elles ont été plongées dans l'eau pendant quelque tems. Le grand chymiſte Bergman a donné ſur ces pierres une diſſertation qui ſe trouve dans le ſecond volume de ſes opuſcules.

Il a fort bien prouvé que cette propriété ſinguliere tient à ce que ces pierres ſont composées d'une matiere tranſparente criblées de pores & de petits trous acceſſibles à l'eau & à l'air. Lorſque ces trous ſont pleins d'air, la pierre eſt opaque; mais elle devient tranſparente lorſqu'ils ſe rempliſſent d'eau ou d'un fluide tranſparent dont la denſité approche celle de la pierre; c'eſt le phénomene du verre pilé qui forme une maſſe opaque, lorſque l'air occupe les interſtices de ſes parties, mais qui devient tranſparent, quand ces mêmes interſtices

font remplis d'eau; ou ce qui eſt mieux encore d'une liqueur plus denſe que l'eau, d'huile de tartre, par exemple. On a auſſi trouvé l'art de préparer les hydrophanes, de maniere qu'elles paroiſſent opaques quand elles font froides, & tranſparentes quand on les réchauffe. Voyez ſur ce ſujet un Mémoire de mon fils dans le Journal de phyſique.

TOUT les phyſiciens connoiſſent les loix de l'Optique, par leſquelles l'immortel Newton a rendu raiſon de ce fait. M. BERGMAN a même porté juſqu'à l'évidence la preuve de la juſteſſe de ſon explication du phénomene des hydrophanes, en obſervant que l'on voit des bulles d'air ſortir de leur ſubſtance, dans le moment où l'eau en les pénétrant, leur donne de la tranſparence, & qu'elles ſe trouvent plus peſantes lorſque l'eau les a ainſi pénétrées.

LES hydrophanes ont été pendant longtems rares & précieuſes; mais depuis que le goût de l'hiſtoire naturelle a tenu tous les yeux ouverts ſur les productions de la Nature, on en a trouvé en différens pays & même dans différens genres de pierres.

LES plus belles, celles qui produiſent leur effet de la maniere la plus prompte,

la plus parfaite, ſont celles qui réſultent d'un mélange de ſilex & de terre argilleuſe. Leur couleur eſt ordinairement fauve, ou d'un blanc qui tire ſur le fauve; leur dureté approche de celle du ſilex, & leur apparence extérieure eſt celle d'une agathe ou d'une calcédoine à demi tranſparente. On peut voir la deſcription de diverſes hydrophanes ou *oculus mundi* de Hongrie, dans un mémoire de M. DELIUS. *Abhandl. einer privat Geſellſchaft in Böhmen.* Tome III, p. 227. Ce mémoire traduit par M. BESSON, ſe trouve dans le Journal de phyſique de 1794, tome I, page 53.

M. le Docteur BEAUVOISIN de l'académie Royale des ſciences de Turin, a eu le bonheur d'en trouver au pied de la montagne de Muſinet, dont j'ai parlé §. 1192. Cette montagne n'eſt qu'à deux lieues à l'Oueſt de Turin. M. le Docteur BEAUVOISIN a donné ſur cette pierre une diſſertation qui ne laiſſe rien à deſirer au chymiſte ni au minéralogiſte, & qui a été imprimé dans le 2e. volume des mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Turin; cependant, comme je n'avois jamais rencontré cette pierre dans mes voyages, je deſirois beaucoup de la voir dans ſon lieu natal.

Nous eûmes le bonheur, mon fils & moi, de faire cette petite course avec M. de BEAUVOISIN, & M. le Marquis de SOUZA, ministre plénipotentiaire de Sa Majesté Très-Fidele, qui réunit à cette imagination brillante & ornée, qui fait le charme de la conversation, des connoissances profondes dans les mathématiques, de même que dans les différentes branches de la physique & de l'histoire naturelle.

§. 1308. EN partant de Turin pour aller à la recherche de ces pierres, on prend d'abord la route de Rivoli, que l'on suit pendant près d'une heure, puis on tourne à droite, & on va au village de *Cazelette*, qui est au pied de la montagne de Musinet. Là, on met pied à terre & on marche au Nord-Ouest vers le pied de la montagne, en se dirigeant vers des ravins, qui ont mis à découvert des terres, qui de loin paroissent d'un blanc jaunâtre; c'est-là, que se trouvent les hydrophanes, dans des veines, ou des especes de filons blancs, qui parcourent sous toutes sortes de directions, une terre verdâtre, où elles forment en quelques endroits comme une espece de broderie. Cette terre est une terre de la classe des magnésiennes, tendre & friable;

elle paroît verdâtre dans son lieu natal; mais celle que j'avois ramassée, a pris en se séchant, une couleur de rouille. La montagne elle-même, contre laquelle repose cette terre, est en entier composée d'une serpentine verdâtre, aussi dure, & même plus dure que la serpentine de Saxe.

Les veines qui renferment les hydrophanes sont plus ou moins larges, depuis quelques lignes jusqu'à un pied; ces veines sont tantôt paralleles, tantôt obliques à des arrêtes de serpentines dures, qui coupent en divers endroits la masse des serpentines terreuses dont je viens de parler.

Les pierres entre lesquelles on trouve les hydrophanes, & dont l'assemblage forme ces veines blanches, ont presque toutes la forme arrondie & mammelonée d'une truffe; mais un peu applatie. Leur consistance varie; ici, tendres & même friables; là, dures jusqu'à étinceller contre l'acier; leur couleur n'est pas non plus la même; on en voit qui ont la blancheur & l'opacité de la craie; d'autres, demi transparentes, comme la plus belle agathe: on en voit qui tirent sur le jaune; d'autres sur le bleu; d'autres enfin qui sont parsemées de veines & de taches noires comme des agathes

herborisées ; enfin leur cassure & leur éclat varient depuis le mat & terreux jusqu'au brillant & parfaitement conchoïde.

§. 1309. Mais toutes ces pierres ne sont pas hydrophanes ; c'est-à-dire, que toutes n'ont pas la propriété d'être opaques quand elles sont seches, & transparentes quand elles sont humides ; il n'y en a qu'un très-petit nombre, à peine une sur cent qui ait cette propriété ; & il seroit bien long & bien ennuyeux de les soumettre toutes à une expérience décisive. Il faut donc avoir quelques principes pour se diriger dans le choix de celles qui peuvent donner quelques espérances de succès. M. BEAUVOISIN nous conseilloit de ramasser de préférence celles qui présentent dans le même morceau des nuances graduées entre la demi-transparence & l'opacité parfaite ; car celles qui vues en masse, sont ou tout-à-fait transparentes, ou tout-à-fait opaques, ne sont sûrement point hydrophanes. J'ai même observé qu'il y avoit un choix à faire entre celles qui présentent ces nuances intermédiaires ; cette pierre a la cassure lisse du quartz, & on juge de sa dureté par la vivacité du poli naturel de cette cassure. Si dans la pierre seche ce poli est très-vif & très-

Maniere de les connoître & de les essayer.

brillant, quelque ſoit ſon degré de tranſparence, la pierre n'eſt ſûrement point hydrophane; ſon tiſſu eſt trop ſerré pour admettre de l'eau dans ſes pores. Si au contraire la pierre paroît tout-à-fait matte & terne dans ſa caſſure, c'eſt une preuve qu'elle ne contient pas aſſez de parties dures & diaphanes, pour que l'humidité qu'elle abſorbe puiſſe la rendre tranſparente; mais celles qui ne préſentent ni le poli éclatant du quartz, ni le mat terne de l'argille, & qui étant ſeches ont un commencement de tranſparence, méritent d'être eſſayées.

On fait cet eſſai ſur des éclats très-minces que l'on détache de la pierre avec le tranchant d'un petit marteau, & le degré de tranſparence qu'ils acquierent, quand on les plonge dans l'eau, comparé à celui qu'ils ont lorſqu'ils ſont bien deſſechés, fait juger s'ils méritent d'être coupés & polis. MM. de SOUZA & BEAUVOISIN avoient eu la bonté de me donner tout le produit de notre récolte; & cependant lorſque j'en ai fait l'épreuve à Geneve, il ne s'en eſt trouvé que deux ou trois qui aient été de vraies hydrophanes.

Analyſe de l'Hydrophane. §. 1310. LES hydrophanes analyſées par MM. BERGMANN & WIEGLEB, contiennent entre

entre 8 & 9 dixiemes de terre ſiliceuſe, & un dixieme au plus d'argille. Celle de Muſinet renferme beaucoup moins de ſilice, & en revanche beaucoup plus d'argille. M. de BEAUVOISIN qui l'a analyſée avec beaucoup de ſoin, y a trouvé ſur 100 grains

Terre ſiliceuſe	60, 50
Terre argilleuſe	35, 75
Terre calcaire	3, 50
Fer	0, 25
	100, 00.

D'ailleurs les caracteres extérieurs donnent à cette pierre une très-grande reſſemblance avec celle que M. WERNER nomme *Halbopal*, & que M. KARSTEN a décrite dans le *Muſeum Leskianum*, t. I, p. 170. Ainſi on peut conſidérer l'hydrophane de Muſinet comme une variété de Halbopal, en attendant que l'analyſe de celle d'Allemagne ait confirmé ou détruit cette conjecture.

§. 1311. J'AJOUTERAI ici, que j'ai trouvé moyen d'enlever une teinte jaune peu agréable, que prennent quelques-unes de ces pierres dans le moment où l'eau les rendoit tranſparentes ; il ſuffit pour cela de les faire bouillir pendant un quart-d'heure

Moyen de blanchir celles qui ſont colorées.

que les veines blanches de nature siliceuse, où l'on trouve les hydrophanes, ont été formées après les serpentines tendres dont elles remplissent les crevasses, & qu'elles ont été déposées dans ces crevasses, ou avant la retraite des eaux, ou depuis leur retraite; mais je ne puis croire qu'elles aient été composées des élémens de ces mêmes serpentines.

Jade de Musinet.

§. 1313. J'APPUYEROIS même cette opinion sur un nouvel argument, c'est que la terre de silex, unie avec la magnésie qui forme la base des serpentines, produit des stéalites dures ou du jade, & non point des silex purement argilleux comme les hydrophanes & les pierres qui les accompagnent.

OR, nous trouvâmes dans les ravines, au pied de la montagne de Musinet, des morceaux & même des blocs de jade très-bien caractérisés, qui n'étoient point roulés, & qui paroissoient être des fragmens détachés de cette même montagne. Comme ces jades sont très-beaux dans leur genre, je m'arrêterai ici un moment à les décrire.

CE jade ne se trouve pas pur, mais dans une roche mélangée, dont il forme le fond. Il a tous les caracteres de celui que j'ai

décrit dans le premier volume de ces voyages §. 112 ; mais on le trouve au pied de la montagne de Musinet sous différentes apparences. Ici il est d'un blanc mat & parfaitement opaque ; là, blanc, mais translucide aux bords ; ailleurs, d'une couleur qui tire sur le lilas, & aussi translucide aux bords ; sa cassure est ordinairement un peu scintillante, dans le genre de celle de la calcédoine, §. 1304. A, mais dans un degré inférieur. Cette même cassure est quelquefois unie, mais le plus souvent inégale, écailleuse, a écailles ici très-fines, là, grandes ; mais les caracteres essentiels sont sa dureté, telle que la lime brise ses angles plus qu'elle ne les entame ; car sa trace reste sur la pierre comme celle de la mine de plomb, & sa singuliere tenacité qui la fait résister au marteau plus qu'aucune autre pierre connue ; & ce qu'il y a de bien remarquable dans ce genre de pierre, c'est que malgré sa grande dureté, elle est fusible au chalumeau. (1)

(1) Par un singulier hasard, le morceau que j'avois essayé dans l'expérience dont j'ai donné le résultat t. 1. §. 112, s'est trouvé plus dur & plus réfractaire que les autres. Lorsqu'on l'expose à la flamme

LE verre qui résulte de sa fusion est demi transparent, blanc ou verdâtre; il a l'œil gras & onctueux de la pierre elle-même; & il a souvent comme les stéatites la propriété de lancer des étincelles dans le moment où la flamme exerce sur lui sa plus grande activité, ces étincelles sont produites par l'explosion des bulles qui se forment à la surface de ce verre.

Smaragdite. §. 1313. *A.* LES parties colorées que l'on trouve enclavées dans ces jades, s'y présentent aussi sous des formes & des couleurs différentes : ici, elles sont d'un beau verd translucide sur leurs bords, d'une cassure fine & écailleuse, & sans aucun indice de crystallisation; là, vertes encore, mais en lames brillantes, striées, de forme rhomboïdale; ailleurs, grises, très-brillantes à leur surface, striées & de la même forme que les précédentes. Leur dureté varie; les grises sont très-tendres, celles qui sont crystallisées & d'un beau verd sont plus dures, & même donnent quelquefois du feu contre l'acier;

---

du chalumeau, il faut, pour qu'il se fonde, qu'il soit réduit en éclats très-petits & très-minces, mais le jade oriental, celui du moins dont j'ai fait l'essai est très-fusible.

celles qui ne sont point crystallisées sont au plus demi-dures. Sur le filet de sappare, l'espece verte, de même que la grise donnent un verre, l'une verd pomme, l'autre gris, translucides, qui deviennent transparens & sans couleur, pénetrent & dissolvent, la verte sans effervescence, mais la grise avec une vive effervescence & production de l'écume vitreuse, qui prouve qu'elle contient beaucoup de magnésie.

Ces mêmes variétés se trouvent dans les jades roulés des environs de Geneve; mais dans ceux-ci, les parties vertes crystallisées ont quelquefois la dureté du silex, & c'est ce qui m'avoit engagé à leur donner le nom de schorls spathiques; mais après les avoir observées avec plus de soin, & sur-tout après les avoir éprouvées au chalumeau, je me suis convaincu que toutes ces variétés appartiennent à la classe des pierres magnésiennes plus ou moins pures & plus ou moins réguliérement crystallisées.

J'ai aussi trouvé des pierres d'un genre très-approchant de celui-là, dans les stéatites de l'Impronette, auprès de Florence. Enfin j'ai reconnu que c'est ce même genre qui forme les taches vertes & brillantes de cette belle pierre qui porte à Rome le

nom de *Verde di Corsica*, & dont il y a de si belles tables dans la chapelle Medicis à Florence. Le fond de cette pierre est aussi un jade.

Ce qui m'a le plus étonné dans ces crystaux verds, c'est que ceux qui sont les plus durs, qui donnent du feu avec l'acier, sont aussi les plus fusibles ; il paroît que c'est le mêlange de la terre siliceuse avec la terre magnésienne qui facilite la fusion du mélange, au moins dans certaines proportions ; car ceux de ces crystanx dont la mollesse prouve qu'ils contiennent beaucoup de terre magnésienne, sont aussi réfractaires que l'est ordinairement ce genre de pierre. J'ai lieu de croire que toutes ces variétés sont rangées par M. WERNER dans le genre de la *Hornblende* ; mais ce genre s'étend si fort, qu'il faúdra nécessairement le subdiviser. La pierre que je viens de décrire a reçu différens noms. Quelques auteurs l'ont nommée *prime d'émeraude*. M. de BORN l'a appellée *schorl feuilleté verdâtre en grandes lames*. Cat. Raab. 1. p. 380. M. BLUMENBACH, *smaragdspath*, p. 564. Pour m'écarter le moins possible de ces dénominations, je la nomme *smaragdite*, & j'en fait deux especes, l'une lamelleuse & l'autre compacte ;

& l'eſpece lamelleuſe ſe ſubiviſe en verte & en griſe.

§. 1314. TELLES ſont les pierres que produiſent les ſtéatites en ſe cryſtalliſant, & ſe combinant avec le ſilex; c'eſt parce que les hydrophanes de Muſinet n'ont point de reſſemblance avec ces pierres, & ſur-tout parce qu'elles ne contiennent point de magnéſie, qui forme la baſe des ſtéatites, que j'ai oſé m'écarter du ſentiment de M. de BEAUVOISIN; mais je goûte infiniment d'autres idées ingénieuſes répandues dans ſon mémoire ſur les hydrophanes, & en particulier celle d'une diſſolution réciproque des différentes terres; de l'argille, par exemple, & de la terre ſiliceuſe.

CHAPITRE XIII.

DE TURIN A MILAN.

Considérations générales sur les plaines de la Lombardie.

§. 1315. On compte de Turin à Milan 30 lieues, que l'on peut faire en 12 heures en poste. Cette route est en entier dans des plaines, & ne peut intéresser le minéralogiste que par quelques considérations générales, & par les cailloux roulés qui forment le fond de ces plaines.

Plus on s'éloigne des Alpes & plus les couches de cailloux roulés paroissent enfoncées au-dessous de la surface du terrein. Dans les plaines des environs de Turin, on voit les cailloux immédiatement au-dessous de la terre végétale ; tandis qu'auprès de Milan, on les trouve recouverts de couches épaisses & redoublées d'argille, de sable & de gravier. Il y a quelques exceptions locales ; les rivieres, les torrens ont, en quelques endroits voisins des Alpes, charié & amoncelé des sables par-dessus les cailloux roulés ; & d'autres fois, dans des

endroits éloignés des montagnes, ces mêmes courans ont entraîné ces mêmes matieres atténuées, & ont mis à découvert les cailloux qui en étoient anciennement recouverts. Mais le phénomene est vrai dans sa généralité, au point qu'au bord de la mer Adriatique on fait quelquefois plusieurs lieues sans voir une seule pierre, même dans les endroits où la terre est ouverte à une assez grande profondeur.

Ce phénomene n'appartient point exclusivement aux plaines du Piémont & de la Lombardie. Il est commun à toutes les grandes plaines connues sur notre globe, & il est par cela même d'une très-grande importance pour la théorie. Il prouve en effet que les couches fondamentales de toutes ces plaines ont été déposées par des courans, dont la force, dans les premiers tems, fut assez grande pour charier des cailloux jusques à de grandes distances des montagnes dont ils avoient été détachés; mais qu'ensuite leur violence diminua graduellement, en demeurant cependant toujours assez grande auprès des montagnes pour ne déposer que des cailloux dans leur voisinage, & pour soutenir pendant un long trajet les argilles & les sables dont ils étoient chargés.

§. 1316. Cette gradation n'est cependant pas sensible entre Turin & St. Germano, quoique la distance soit d'environ 10 lieues ou de 5 postes & un quart. Dans tout cet espace, par-tout où des causes locales n'ont pas changé l'état naturel du terrein, on ne voit que peu ou point de sable ou d'argille à sa surface, & la terre végétale repose immédiatement sur les cailloux roulés.

Mais la raison de cette exception saute aux yeux. On voit que cette plaine est proprement une vallée serrée entre les Alpes & les collines du Mont-Ferrat, & on comprend que ce resserrement a dû conserver au courant une vitesse suffisante pour l'empêcher de déposer du sable & de l'argille. Mais au-delà de St. Germano, où les Alpes fuyant à l'Est, donnent à la plaine une largeur considérable, les eaux commencerent à abandonner les sables, & on commence effectivement à en voir des couches entre les cailloux & la terre végétale.

Considérations sur la terre végétale.

§. 1317. En faisant cette route de Turin à St. Germano, où j'avois presque continuellement sous les yeux cette terre végétale, reposant immédiatement sur les cailloux roulés, j'eus une belle occasion de

réfléchir ſur les idées relatives à la théorie de notre globe, dont cette eſpece de terre a été le ſujet.

Ce qui donnoit là quelque importance à ces réflexions, c'eſt qu'on ne peut pas douter que cette belle & fertile vallée, contiguë aux plaines de la Lombardie, ne ſoit un des pays les plus anciennement cultivés de l'Europe, & où par conſéquent on doit voir le plus en grand les phénomenes qui ſont propres à cette terre. Ces cailloux qui lui ſervent de baſe, étoient encore une circonſtance précieuſe pour l'obſervateur. En effet, lorſque cette terre eſt aſſiſe ſur d'autres eſpeces de terre, ſur du ſable ou du menu gravier, il peut s'élever quelque doute, quelque difficulté ſur la détermination préciſe de ſon épaiſſeur & de ſes limites, au lieu que ces gros cailloux la déterminent avec toute la certitude que l'on peut ſouhaiter.

§. 1318. Ce fait ſeul, que la terre végétale repoſe immédiatement ſur les cailloux, prouve déja, qu'au moins dans le Piémont, la terre végétale ne ſe convertit point en ſable quartzeux. Un chimiſte très-célebre, M. Sage, regarde le quartz comme un ſel dont les ingrédiens, ſavoir l'alkali fixe &

Elle ne ſe change pas en ſable.

l'acide vitriolique se trouvent dans les végétaux ; il conclut de là, que la décomposition spontanée des végétaux produit de petits crystaux de quartz ou des grains de sable ; & en conséquence, il croit que les sables qui se trouvent fréquemment au-dessous de la terre végétale, ceux de la Westphalie, par exemple, sont l'ouvrage, ou plutôt le dernier résultat de la végétation. Or, entre Turin & St. Germano, on ne trouve point de sable au-dessous de la terre végétale; & cependant les végétaux du Piémont sont essentiellement de la même nature que ceux de la Westphalie. Et si l'on supposoit que le sable produit par les végétaux, a pu s'écouler entre les intervalles des cailloux, j'objecterois une infinité d'endroits dans les montagnes & même dans les plaines, où la terre végétale repose immédiatement sur le roc, sans que la plus petite couche de sable se trouve interposée entre le roc & la terre. Il semble donc que quand on trouve ce sable au-dessous de la terre végétale, on doit lui attribuer une origine différente.

Limite des accroissemens de la terre végétale.

§. 1319. Le peu dépaisseur de la couche de terre végétale que l'on voit dans ces plaines, me semble aussi prouver que l'on

ne peut pas regarder la quantité de cette terre, comme une mesure du tems qui s'est écoulé depuis que le pays a commencé à produire des végétaux; car dans cet espace de 10 lieues, entre Turin & St. Germano, je ne lui vis nulle part, même dans les pays les mieux cultivés, une épaisseur qui allât à un pied : or, la petitesse de cette quantité prouve à mon gré que cette terre est sujette à une décomposition qui met une limite à son accroissement: car sans cela, comment un pays plat, fertile, cultivé sûrement depuis plus de trois mille ans, n'en posséderoit-il pas une couche plus épaisse.

La nature même de cette terre prouve qu'elle doit être sujette à une décomposition spontanée. En effet, son analyse démontre qu'elle est composée de fibres & de racines végétales à demi putréfiées, & d'un mélange de fer & de différentes terres imbibées des sucs à demi décomposés des plantes qui y ont végété : or, ces restes de plantes doivent à la longue achever de se décomposer; leurs élémens volatils doivent s'évaporer, & servir à des productions nouvelles, conjointément avec une partie des principes fixes qui sont pompés par les racines; d'un autre côté, les eaux des pluies

qui lavent la surface de ces terres, & qui les pénétrent dans toutes leur épaisseur, doivent aussi entrainer, soit dans les rivieres, soit dans le sein même de la terre, les sels, les terres atténuées & le fer, qui sont les seuls résidus fixes qui puissent survivre à la décomposition des végétaux. Cette destructibilité de la terre végétale est un fait au-dessus de toute exception; & les agricoles qui ont voulu suppléer aux engrais par des labours trop fréquemment répétés en ont fait la triste expérience; ils ont vu leur terre s'appauvrir graduellement, & leurs champs devenus stériles par la destruction de la terre végétale.

Puis donc que cette terre est destructible, la quantité qui s'en détruit doit être jusqu'à un certain point proportionnelle à sa quantité absolue; & comme d'un autre côté la quantité qui s'en produit annuellement est nécessairement limitée, son accroissement doit aussi avoir des limites déterminées.

Les limites de cet accroissement doivent varier suivant le climat, suivant la nature & la situation du fond qui sert de base à la terre végétale, suivant les plantes qui y croissent, suivant les genres de cultures qu'on

qu'on leur donne; enfin ſuivant la fertilité du pays. (1) Mais lors même que toutes les cauſes qui tendent à augmenter l'épaiſſeur de cette couche de terre ſe trouveroient réunies, on ne ſauroit douter qu'elle n'atteignît enfin un certain *maximum* au-delà duquel les cauſes deſtructives devenues égales aux cauſes productives ne leur permettroient pas de s'élever.

Je ne crois donc pas, comme M. de Luc, que le peu d'épaiſſeur de la terre végétale puiſſe ſervir d'argument pour prouver le peu d'antiquité de notre globe. Ce n'eſt pas que je ne penſe au fond comme lui ſur cette grande queſtion, je l'ai déja déclaré pluſieurs fois; mais je penſe que c'eſt par d'autres argumens qu'il faut la décider.

---

(1) Ce ſeroit une grande erreur que de croire que la fertilité d'un pays dépende uniquement de la nature du ſol; la chaleur & l'humidité de l'air, la quantité & la nature des exhalaiſons dont il eſt chargé y influent beaucoup plus encore. J'ai vu en Sicile & en Calabre, des rochers & des graviers incultes & arides, qui dans notre pays auroient été tout-à-fait ſtériles, & qui là, produiſoient des plantes beaucoup plus vigoureuſes que ne les donnent chez nous les terreins les plus gras & les mieux cultivés.

Cailloux roulés des environs de Turin.

§. 1320. Je viens à la nature même des cailloux roulés que l'on rencontre sur cette route ; ceux des environs de Turin qui se montrent à découvert sur les bords du Pô & de la Doire, présentent une grande variété de serpentines, de schistes cornés, de roches mélangées de hornblende en lames, quelques pierres calcaires, quelques granits & quelques variolites.

Variolites de Turin.

Ces variolites ressemblent beaucoup à celles de la Durance ; mais celles qu'on trouve dans les environs de Turin, ne sont pas d'un beau verd comme celle des bords de la Durance, & la nature même de leur pâte est différente ; cette pâte est sujette à se décomposer. Lorsqu'elle a souffert cette décomposition, sa surface est d'un brun noirâtre, presque matte, & demi-dure au plus. Mais celle qui n'a pas souffert, a, lorsqu'elle a été roulée, sa surface d'un gris brun, luisante & grasse au toucher; intérieurement la cassure des parties saines est d'un gris de souris foncé, un peu brillante, à petites inégalités & à petites écailles, à fragmens assez aigus & translucides aux bords; elle est dure, agit sur l'aimant, & se vitrifie très-aisément en un verre d'un gris verdâtre translucide, brillant & un peu bul-

leux; mais celle qui est décomposée donne un émail noir & opaque. Les grains sont remarquables & méritent une desciption un peu détaillée. Les plus gros d'entre ceux qui sont simples, c'est-à-dire, qui ne sont pas composés de la réunion de plusieurs grains ont 2 ½ à 3 lignes de diametre. Dans ceux qui ne sont pas des plus petits, on distingue trois parties différentes. Au milieu de chacun d'eux, est une espece de noyau d'un gris obscur, un peu moins obscur que le fond de la pierre, mais cependant de la même couleur & de la même nature. Ce noyau est entouré d'un cercle d'une couleur un peu plus claire, & duquel sortent des pointes de crystaux qui pénetrent dans l'intérieur du noyau; ce cercle est lui-même entouré d'un cercle blanc qui forme la partie la plus apparente des grains; & ce cercle est aussi entouré de pointes de crystaux saillans au-dehors du grain; ces pointes pénetrent la pâte obscure qui fait le fond de la pierre, & elles sont d'une couleur un peu plus terne que le cercle blanc dont elles sortent. Ces crystaux sont tous disposés en étoiles; c'est-à-dire, qu'ils tendent du centre à la circonférence de chaque grain; je n'ai point pu déterminer

la forme de ces cryſtaux ; tout ce que j'ai vu, c'eſt que leurs pointes ſont des pyramides droites. Ces grains ſont purs, même plus que le fond ; & comme ils réſiſtent beaucoup mieux à la décompoſition & au frottement, on les voit ſouvent ſaillans au-deſſus de la ſurface de la pierre ; ils prennent un beau poli, même dans leur noyau, quoique ſa couleur ſoit obſcure, & qu'il ne paroiſſe pas cryſtalliſé ; le fond au contraire, ne prend point le poli ; ce qui fait d'autant plus reſſortir l'éclat des grains, & donne à la pierre polie un aſpect très-agréable : ils ſont auſſi très-fuſibles, & donnent un verre couleur d'olive claire, qui s'affaiſſe auſſi ſur le tube, & qui eſt rempli de petites bulles. Cette pierre eſt aſſez denſe ; le poids de l'eau diſtillée eſt au ſien, comme 1000 : 2900.

Le bel échantillon que me donna M. de St. Real, contenoit une veine de ſchorl verd ou delphinite, (§. 1225) confuſément cryſtalliſée, qui ſuivant la propriété connue de cette pierre, commence à ſe gonfler beaucoup au premier coup de flamme, & ſe fond enſuite avec quelque peine en un verre noir.

§. 1321. Je trouvai une autre belle variolite, d'un genre tout différent au bord de la *Sesia*, riviere que l'on traverse à quelques minutes au-delà de *Verceil*. La pâte ou le fond de cette variolite est d'un gris rougeâtre, sâle & terreux par décomposition, & ses grains sont d'un rouge de brique vif; cette pâte est tendre, mais d'une fusion difficile, & le verre qui en résulte est décoloré, rempli de petites bulles & parsemé de points noirs ferrugineux. Les grains sont gros comme des pois; lorsqu'ils sont fraîchement cassés, ils paroissent composés de trois ou quatre couches concentriques, qui alternent d'un rouge plus obscur à un rouge plus clair, & l'on y apperçoit, comme dans ceux de la variolite de Turin, des indices de rayons qui tendent du centre à la circonférence. Exposés à la flamme du chalumeau, ils se décolorent entiérement; les distinctions des couches disparoissent, & ils présentent un verre blanc & poreux. Les différentes parties de cette pierre paroissent donc toutes de la nature du petrosilex primitif; sa pesanteur spécifique est de 2569. Variolites de la Sesia.

On trouve aussi sur les bords de la même riviere d'autres variolites dont la pâte est dure, d'un rouge de brique vineux, & dont

les grains sont d'un rouge clair; leur nature paroît être la même.

Porphyre de feldspath & delphinite.

§. 1322. Une autre pierre remarquable, que je trouvai sur les bords de la Sesia, c'est un porphyre rouge & verd, mélangé de feldspath & de delphinite; la partie rouge qui forme la pâte est un feldspath rouge, grenu, à grains médiocres & durs. La partie verte est disséminée par nids arrondis plus ou moins réguliers, de deux ou trois lignes de diametre, composés d'aiguilles distinctes qui tendent au centre du nid. Entre ces aiguilles vertes, on en distingue quelques-unes d'un gris noirâtre & brillant : elles sont toutes plus dures que l'acier, & se fondent avec quelque difficulté en un verre noir & luisant : elles ne se boursouflent pas avant de fondre comme les delphinites ordinaires; je crois cependant devoir les rapporter à ce genre. On y remarque aussi quelques crystaux de feldspath.

On ne connoît pas le pays natal de ces cailloux.

§. 1323. Quant au pays natal de ces différentes pierres, comme la Sesia prend sa source dans les Alpes qui dominent la vallée d'Aost : on pourroit croire que c'est dans ces montagnes qu'il faut chercher les rochers d'où ces cailloux ont été détachés; mais cette conjecture est très-incertaine.

En effet, ce ne sont pas toujours les rivieres où se trouvent des cailloux qui les ont déposés sur leurs bords; souvent ces cailloux ont été transportés dans les lieux où coulent ces rivieres par d'anciens courans qui n'ont rien de commun avec elles; & souvent la riviere actuelle n'a fait que mettre ces cailloux à découvert en entraînant les terres & les sables qui les cachoient à nos yeux.

CEPENDANT, quant à la variolite §. 1520, M. le Comte MOROZZO a publié un mémoire sur cette pierre, qu'il nomme *variolite du Piémont*; il a suivi ses traces en remontant la Doire au-dessus de Suze, & il croit qu'elle vient des montagnes du Col des Fenêtres & du Col de Fatieres. Il ne dit pourtant pas qu'il ait observé les rochers dans leur lieu natal. Acad. de Turin, 1791.

§. 1324. LE Tesin, que l'on traverse à une lieue & demie de Novarre, a aussi son lit rempli de cailloux roulés, granits, porphyres, quartz, roches grenatiques, roches mélangées de hornblende & de quartz, serpentines, &c. Cailloux du Tesin.

MAIS je n'y trouvai point de variolites, & la pierre la plus remarquable qui s'offrit à mes yeux, étoit un porphyre à pâte grise,

dure, renfermant des cryſtaux de feldſpath roſes, plus ou moins réguliers, & des grains irréguliers de quartz blanc, laiteux, demi-tranſparent. Cette pâte griſe eſt très-dure, elle a un grain très-fin, un commencement de demi-tranſparence; elle donne contre l'acier de vives étincelles; elle eſt d'une fuſion difficile, & ſe comporte au chalumeau comme les petroſilex les plus réfractaires. Cette pâte paroît donc compoſée du mélange des élémens du quartz & du feldſpath, dont les parties ſe préſentent réunies çà & là ſous la forme de grains dans l'intérieur de la pierre. Dans tous ces cailloux, je n'ai pu en appercevoir aucun qui eût eſſuyé l'action des feux ſouterrains.

Belle vue des Alpes. §. 1325. Nous fûmes retenus à Verceil pendant 24 heures par le débordement de la Seſia, & pendant ce tems-là, je montai à la cime d'une tour très-élevée, qui ſe nomme *Torre della citta*. On a de là une très-belle vue, ſur-tout de la chaîne des Alpes. On voit encore ſur la gauche la pyramide du Mont-Viſo, & l'on a en face au Nord-Oueſt le Mont-Roſe qui ſe préſente très-majeſtueuſement. Les Alpes ne ſont pas là coupées à pic au-deſſus de la plaine comme à Turin: on y arrive par une

suite graduée de collines & de montagnes. Ces collines sont composées de cailloux & de blocs roulés chariés par les anciens courans ; je les traversai en 1771, en allant de Verceil à Yvrée.

MAIS ce qui me frappa du haut de la tour de Verceil, c'est que depuis le Mont-Rose, les Alpes en tirant au Nord & au Nord-Est, paroissent s'abaisser considérablement. On n'y voit plus de cimes élevées, ni hardiment découpées, ce sont des montagnes noirâtres, d'une hauteur presqu'uniforme; vraisemblablement ce n'est pas de granit que ces sommités sont composées, mais de schistes cornés ou argilleux, de roches micacées, ou d'autres pierres moins dures.

Du haut de cette même tour on voit au Sud, au Sud-Est, & à l'Est la continuation des collines du Mont-Ferrat & de l'Astésan, & au Nord-Est les riches plaines de la Lombardie qui s'étendent à perte de vue.

§. 1326. Nous ne passâmes, M. PICTET & moi, que trois jours à Milan, mais nous eûmes le bonheur de les passer dans la société des célebres physiciens qui l'illustroient alors (en 1780). Le Pere FRISI, vivoit encore; M. le Chevalier LANDRIANI, avec lequel j'étois déja lié, mais dont l'amitié Milan.

m'eſt devenue de jour en jour plus précieuſe, nous fit voir dans ſon cabinet une foule de machines intéreſſantes, de ſon invention[1]; nous en vîmes auſſi de nouvelles & très-ingénieuſement imaginées, chez M. le profeſſeur Moscati; M. l'abbé Cesaris, & M. l'abbé Oriani, nous montrerent leur Obſervatoire & les beaux inſtrumens dont il eſt fourni; & nous vîmes enfin l'intéreſſante collection de minéraux, & en particulier de feldſpath, du Pere Pini.

Comme pluſieurs de ces ſavans phyſiciens s'étoient occupés de la conſtruction de divers barometres portatifs, nous penſâmes à les comparer avec les nôtres; nous nous ſervîmes pour cette comparaiſon du dôme ou de la cathédrale de Milan, qui a preſque la maſſe & la hauteur d'une montagne. Mais ce ſera M. Pictet qui donnera dans un mémoire ſéparé le réſultat de ces comparaiſons.

CHAPITRE XIV.

DE MILAN A GENES.

§. 1327. LA route de Milan à Genes, passe par les villes de Pavie & de Tortone, & suit encore les plaines jusqu'à Castaggio, village situé à trois lieues au-delà de Pavie : là même on ne pénetre point encore entre les collines ; on les côtoye pendant quelque tems pour s'en écarter ensuite ; la route ne s'engage dans les montagne qu'à Novi, premier village de l'Etat de Genes. Continuation des plaines.

EN côtoyant ces collines qui forment la lisiere extérieure de l'Apennin, on voit qu'elles sont composées de lits peu inclinés de sable & de gravier. Les Apennins comme les Alpes, sont presque par-tout bordés de collines de ce genre. Collines qui bordent les Apennins.

DANS le milieu des grandes plaines de la Lombardie, on ne voit guere que du sable & de l'argille ; mais en approchant de ces collines, on commence à revoir des cailloux roulés dans les lits des ruisseaux, & même à la surface de la terre. Là, ces cail-

loux sont presque tous des pierres calcaires & des grès.

Pavie.

§. 1328. Nous ne mîmes que trois heures en poste de Milan à Pavie, & nous nous arrêtâmes un demi jour à Pavie pour voir quelques-uns des savans professeurs de cette Université. Comme c'étoit la saison des féries, nous eûmes le regret de n'y pas trouver M. VOLTA, ni M. SPALLANZANI; mais nous eûmes le plaisir d'y voir le Pere FONTANA, le Pere BARLETTI & M. SCOPOLI, ce dernier nous montra le cabinet d'histoire naturelle, qui renfermoit le sien propre, acquis par l'Empereur, pour former la base de celui de l'Université, & que M. SPALLANZANI avoit déja commencé à enrichir. J'eus sur-tout un singulier plaisir à y voir la belle collection des crystaux, dont M. SCOPOLI a donné la description dans sa crystallographie Hongroise.

Situation des couches déposées par les débordemens.

§. 1329. ENTRE Pavie & Novi, nous traversâmes le Pô & la Scrivia qui s'étoient débordés, & avoient causé d'affreux ravages; les eaux venoient de se retirer, mais en divers endroits elles avoient laissé les campagnes ensevelies sous des amas de sables & de gravier. Pour tirer quelque utilité de ce triste spectacle, j'observai avec

loin la situation qu'avoient prise les couches dont étoient composés ces amas. Je vis que sur des terreins unis, ces dépôts formoient des especes d'ondes en pente douce du côté d'enhaut, ou du côté d'où venoit le torrent, & escarpées du côté opposé. Cette observation me donna la clef de la situation des bancs de nos collines tertiaires, ou de celles qui sont composées de sable, de gravier & d'autres débris accumulés par les eaux. Dans les lieux où ces eaux n'ont rencontré aucun obstacle, ces collines sont toutes escarpées du côté des plaines, & descendent en pente douce du côté des montagnes d'où sont venus les courans qui les ont formées.

Mais lorsque le courant avoit rencontré quelqu'obstacle invincible, tel qu'une grosse pierre ou un buisson élevé & touffu, alors le monticule de dépôts se terminoit en pente douce, au-dessous de l'obstacle. J'ai fait aussi dans nos montagnes l'application de ce phénomene.

§. 1330. J'ai dit que c'est à Novi, premier village de l'Etat de Gênes, que la grande route s'engage dans les montagnes. Ces montagnes sont un rameau des Alpes, qui sépare de la mer les plaines du Piémont,

Les Apennins. Bifurcation de la chaîne des Alpes.

& va en se prolongeant à l'Est, prendre le nom d'*Apennin*, & traverse suivant sa longueur toute la presqu'isle de l'Italie. En effet, les montagnes qui, au levant & au couchant, renferment le golfe de Gênes, sont unies avec la chaîne des Alpes, sans souffrir nulle part aucune interruption.

Les montagnes maritimes de la Provence ont aussi la même continuité avec la chaîne des Alpes; il est donc bien certain que cette grande chaîne qui, en s'abaissant graduellement, vient aboutir à la Méditerranée, se divise là comme un Y en deux branches inégales, dont l'une à l'Orient, forme les Apennins; l'autre à l'Ouest, forme les basses montagnes de la Provence.

Quelques auteurs ont voulu prolonger ce bras, & en former le lien des *Alpes* avec les *Pyrénées*, mais je ne saurois être de cet avis; la continuité est entiérement rompue par les grandes plaines de la basse Provence & du Languedoc.

Cailloux de Novi.

§. 1331. Je reviens à Novi. La route qui traverse ce village étoit alors pavée de gros cailloux qui la rendoient extrêmement fatigante; en revanche, quelques-uns d'entr'eux méritent d'être décrits.

Roche

On en voyoit de très-pesans, feuilletés,

mêlés de parties blanches & de parties noires ; les parties blanches étoient translucides , avoient un grain fin , une très-grande dureté, & se comportoient au chalumeau comme une stéatite fusible. Ces caracteres sont ceux du jade ; les parties tendres étoient noires, confusément crystallisées en aiguilles brillantes, & se fondoient aisément en un verre noirâtre ; c'étoit donc une pierre de corne crystallisée, ou une hornblende. feuilletée de jade & de hornblende.

§. 1332. D'AUTRES cailloux, aussi de jade, renfermoient des crystaux de smaragdite lamelleuse tendre. (§. 1313. *A.*) Mais ce jade différoit de celui que je viens de décrire : sa couleur étoit d'un verd clair translucide, son grain très-fin, avoit l'œil d'une huile figée ; sa dureté étoit très-grande, & il se fondoit à la flamme du chalumeau encore plus aisément que les jades communs, en donnant cependant un verre semblable au leur. Les crystaux que je considere comme étant de smaragdite étoient noirâtres, de forme rhomboïdale, moins durs que l'acier & très-réfractaires ; quoique de très-petits éclats exposés à la flamme du chalumeau, se fondissent superficiellement en formant de petites bulles, qui se crevent avec éclat, caractere propre à la classe des pierres dont Roche feuilletée de jade & smaragdite.

la magnésie fait la base, & que M. Pictet a bien observé dans les singuliers crystaux qu'il a trouvés sur le glacier des bois. *Journal de physique*, *décembre* 1787.

Stéatites demi dures & fusibles.

§. 1333. J'y trouvai enfin une pierre d'un gris verd obscur, qui avoit toutes les apparences d'une de ces serpentines demi dures, qui sont si communes sur les bords de notre lac, seulement son grain étoit plus grossier, & sa surface extérieure rude au toucher. Elle en différoit aussi en ce qu'elle donnoit beaucoup de feu contre l'acier, & se fondoit très-aisément au chalumeau en un verre noirâtre qui s'affaissoit sur le tube.

De Novi à Ottagio. Collines tertiaires.

§. 1334. De Novi à Ottagio il y a deux postes, que nous fîmes dans 3 heures $\frac{1}{4}$. Sur cette route tortueuse, on passe entre des collines composées de débris. Quelques-unes d'entr'elles présentent des couches extrêmement régulieres. Près de Gavi, par exemple, on voit des bancs de grès, dont les couches parfaitement paralleles entr'elles, montent du côté du Sud sous un angle de 20 à 30 degrés; ces grès sont ici très-tendres & feuilletés; là durs & compactes. Dans quelques endroits ils sont remplacés par des bancs de galets, dont la situation est précisément la même. On voit aussi dans quelques

quelques endroits ces graviers agglutinés en forme de poudingues.

ON jouit ſur cette route de quelques points de vue charmans que préſente la vallée arroſée par le Lémo, au bord duquel eſt le village de Gavi, dominé par la forteresse du même nom : ces collines cultivées, entrecoupées par des bois, & enrichies de villages & de châteaux pittoreſques, varient à chaque inſtant les aſpects de la route ; & cette variété des pays montueux contraſte très-agréablement avec la monotonie des plaines que l'on vient de quitter.

§. 1336. En ſortant d'Ottagio, on voit que le fond du ſol eſt d'ardoiſe ; mais comme nous étions arrivés de nuit dans ce village, je n'oſe aſſurer que ce genre de pierre ſoit le premier dont on trouve des rochers en place après les collines compoſées de débris.

LA route d'Ottagio à Gênes, continue de ſuivre le cours du Lémo, & va par une pente douce & continue au ſommet du col ou paſſage connu ſous le nom de la *Bouquette.* Cette route coupe juſqu'à angles droits des bancs inclinés ; d'abord de ſchiſtes argilleux gris, puis d'une pierre cal-

caire d'un gris obſcur, ſchiſteuſe & imparfaitement grenue; puis d'ardoiſes noires & luiſantes, mêlées de rognons de ſpath & de quartz; enſuite les calcaires recommencent, puis une eſpece mixte verdâtre, & enfin les ardoiſes. Cette pierre mixte, que l'on trouve à une lieue d'Ottagio, eſt très-difficile à déterminer. Elle eſt d'un gris verdâtre, elle approche de la ſtéatite durcie; elle a comme elle un tiſſu irréguliérement ſchiſteux; elle eſt tendre, translucide aux bords, mais elle eſt plus ſeche, moins brillante & plus fuſible. On ne peut y diſtinguer aucun mêlange, ſi ce n'eſt quelques points pyriteux. Ses bancs inclinés en montant au Sud-Eſt, courent du Nord-Eſt au Sud-Oueſt; tandis que ceux de ſchiſte argilleux que nous avions rencontrés demi-heure auparavant courent du Nord Nord-Oueſt au Sud Sud-Eſt.

QUANT aux pierres calcaires que l'on trouve ſur cette route, aucune d'elles n'eſt pure; leurs feuillets minces ſont toujours ſéparés par une eſpece de vernis qui eſt, tantôt de la nature de l'argille, tantôt de celle de l'ardoiſe. Ce mêlange n'empêche pas la pierre de faire effervefcence avec les acides, mais il l'empêche de ſe calciner au

chalumeau, parce que les parties étrangeres se fondent & s'insinuent entre les parties calcaires; d'un autre côté, ces dernieres s'opposent à ce que le verre ne coule; il résulte de là que les petits éclats de cette pierre, exposés à la flamme, prennent un œil vitreux, mais sans changer absolument de forme.

§. 1337. Nous mîmes deux heures d'Ottagio à la Bouquette. Comme quelqu'un m'avoit dit à Milan, que l'on regardoit la montagne de la Bouquette comme un volcan éteint, & que son nom même désignoit la bouche de ce volcan, je résolus de l'observer avec beaucoup de soin. Col de la Bouquette.

Je vis d'abord qu'il n'y avoit là aucune apparence de trou ni de cratere; mais le passage serré entre deux sommités, arrondies & médiocrement élevées, peut être comparé à une bouche dont ces deux sommités formeroient les levres.

En suivant cette dénomination, la levre occidentale, ou la sommité que l'on laisse à sa droite, en allant à Gênes, a sa base au niveau du chemin, composée d'un talc durci, noirâtre & très-gras au toucher, qui se décompose à l'air & se change en une espece de terre; c'est vraisemblablement cette

pierre noire qui aura trompé quelque voyageur, & qu'on aura prise pour une lave; car on ne voit là aucune autre pierre qui ait la moindre ressemblance avec aucune production des volcans; quelques parties de ce talc sont coupées par des veines de quartz blanc & d'asbeste dur.

En montant au-dessus du rocher de talc, on trouve une pierre argilleuse, grise, tendre, feuilletée, très-douce au toucher, pesante, non effervescente, qui se divise d'elle-même en fragmens rhomboïdaux. Je l'avois d'abord prise pour une pierre de corne, mais comme elle est extrêmement réfractaire, & que la flamme du chalumeau ne fait que lui donner un œil vitreux sans la fondre, je crois devoir la regarder comme une pierre composée d'argille: elle est de la même nature que le schiste gris du §. 1217.

Je montai jusqu'à la cime de ce monticule, & je le parcourus en tout sens, mais sans y découvrir autre chose que du quartz, & la pierre argilleuse que je viens de décrire.

Colline à l'Orient, du col. Pierre calcaire.

§. 1338. L'autre levre de cette bouche, ou le monticule qui occupe le côté gauche, n'a point sa base composée de talc durci comme celui qui lui est opposé. Cette base est une pierre calcaire grise, moyenne

entre le grenu & le compacte, & dont les couches minces font féparées par des particule, de fchifte argilleux, femblable à celui que j'ai décrit à la fin de l'avant dernier paragraphe. (1)

Au-deffus de cette pierre calcaire, je trouvai une pierre argilleufe, exactement femblable à celle de la colline oppofée. Je montai auffi à la cime de cette colline, qui eft plus élevée & plus éloignée du chemin que celle de la droite, & je n'y découvris non plus aucun veftige de volcan.

Defcente du col de la Bouquette à Gênes.

§. 1339. En defcendant du col de la Bouquette à Gênes, on retrouve un peu au-deffous du col, des couches minces de la pierre argilleufe, grife qui forme la cime de ces deux monticules; & ces couches ont là une fituation bien déterminée : elles font verticales, & leurs plans courent direc-

(1) Un favant, qui eft tout à la fois un profond minéralogifte, & un excellent obfervateur, M. BESSON, a fouvent obfervé dans les Alpes des bancs de ftéatite, fitués dans une vallée vis-à-vis des bancs de pierre calcaire qui paroiffent leur correfpondre. *Tableaux de la Suiffe*, t. I., p. 97. Mais il eft rare de les voir à d'auffi petites diftances. Ici, ils ne font féparés que par la largeur du chemin.

tement du Nord au Midi ; de là jusqu'au bas de la descente, ce sont des alternatives continuelles de talc, de pierre calcaire grise & compacte, de schiste argilleux & d'ardoise proprement dite. Mais au bas de la descente, & de là jusqu'à Gênes, on ne voit plus que de la pierre calcaire ; la ville paroît bâtie sur cette pierre, & toutes les collines qui l'entourent paroissent aussi en être composées.

SUR toute la route de Novi à Campo-Marone, qui a 10 lieues de longueur, on voyage toujours entre deux collines de formes variées, dont les sommités sont presque toutes boisées & couvertes de châtaigniers, tandis que le fond des vallées, qui est très-peuplé, présente des points de vue doux & rians, de grands villages, de beaux jardins, & çà & là quelques palais isolés, décorés d'architecture, & qui frappent d'autant plus, qu'on ne les attend point au milieu de ces montagnes.

DE Campo-Marone à Gênes, dans l'espace de près de quatre lieues, c'est une suite continue de jardins, de palais, où l'on voit briller tout le luxe de leurs riches & fastueux possesseurs ; mais un genre de luxe bien noble & bien agréable aux voyageurs,

c'est celui auquel on doit la superbe chaussée qui conduit de Campo-Marone jusqu'à Gênes ; c'est la famille Cambiaso, qui, à l'exemple des Appius & des Flaminius, a établi à ses frais toute cette chaussée, & s'est acquis des droits légitimes à la reconnoissance de sa patrie & même des étrangers. On sent vivement le prix de ce bienfait, lorsqu'en venant de Novi, on a fait dix lieues sur une route pavée de gros cailloux inégaux, qui fatiguent également les voyageurs & les voitures.

En allant à notre auberge, nous passâmes par la rue Balbi, la seule qui soit assez large & assez réguliere pour qu'on puisse jouir de la vue des magnifiques palais, si multipliés dans cette ville, & qui lui ont fait donner le nom de *Gênes la superbe.*

CHAPITRE XV.

NOTRE-DAME DE LA GARDE.

Introduction. §. 1340. Nous arrivâmes à Gênes, M. PICTET & moi, le 29 septembre. Pressés par le tems, nous comptions de n'y passer qu'un ou deux jours, & même d'employer une partie de ce séjour à sonder la mer & à mesurer sa température. Mais la pluie & les vents contraires nous retinrent malgré nous, pendant onze jours. Cependant un ou deux intervalles moins mauvais, nous permirent quelques excursions.

Nous fûmes sur-tout empressés d'aller observer un phénomene qui avoit fait beaucoup de bruit dans le pays; une église frappée de la foudre, malgré un conducteur dont elle étoit armée. Cette église est située sur la cime d'une montagne à trois lieues au Nord-Ouest de Gênes; elle est dédiée à la Vierge Marie, sous la protection de laquelle sont le golfe & la ville même de Gênes; & c'est pour cette raison que cette

église se nomme *Notre-Dame de la Garde.*

Nous eûmes le plaisir de faire ce voyage dans la compagnie du Pere Ageni, savant professeur de l'université de Gênes, & le premier qui ait introduit dans l'Etat de Gênes l'usage des para-tonnerre.

Conducteur frappé par la foudre.

Comme depuis plusieurs années, cette église avoit été une fois par an frappée par la foudre, on jugea convenable de la munir d'un conducteur, & on en posa un le 3 novembre 1778. Mais cette église fut également frappée par le tonnerre, le 24 août de l'année suivante; & il a même été constaté, que la foudre avoit passé par le conducteur, puisque sa pointe, qui étoit de cuivre doré, se trouva en partie fondue. La barre de fer à l'extrémité de laquelle cette pointe étoit soudée, entroit à vis dans la sommité d'une croix de fer qui couronnoit le clocher de l'église. Cette pointe attira un torrent de fluide électrique, ce fluide descendit par la croix, & là, au lieu de suivre le fil conducteur qui passoit par le dehors de l'église, & d'aller ainsi se disperser dans la terre, où aboutissoit ce conducteur, il passa par les barres de fer qui soutiennent le clocher, & qui lient entr'eux les murs du portique de l'église; mais

comme ces barres ne descendent pas jusqu'à terre, la matiere de la foudre fut obligée de continuer sa route au travers de la substance même des murs; & ces murs n'étant que des conducteurs imparfaits, furent percés à jour dans une place, & furent déchirés ou écorchés dans plusieurs autres. Les dalles de pierre qui forment le pavé de l'église furent soulevées en plusieurs endroits; ce qui fait croire que l'explosion venoit de l'intérieur de la terre, & que ce tonnerre étoit du genre de ceux qu'on nomme ascendans.

Ce qu'il y eut d'étonnant & de singuliérement heureux, c'est que quoique le portique & l'église fussent remplis de monde (un jour de fête, celui de la St. Barthelemi) au moment du coup, il n'y eut personne de tué ni même de blessé dangereusement. Tous ceux qui étoient dans le portique furent jetés à la renverse; une femme eut la manche de sa robe brûlée par le tonnerre; un homme eut son soulier décousu auprès de la semelle: on prétend même que la semelle du bas fut, sinon consumée, du moins tellement dechirée & divisée, que l'on n'en retrouva aucune trace. Ces deux personnes demeurerent étendues & évanouies sur la

place ; mais elles reprirent leurs ſens aſſez vîte, & n'en reſſentirent aucune incommodité durable.

Il y eut encore ceci de remarquable dans la route que ſuivit la foudre, c'eſt que ce fut exactement la même que celle qu'elle avoit ſuivie toutes les fois qu'elle avoit frappé cette égliſe avant l'érection du conducteur. Ce fait paroît indiquer clairement qu'il y a ſous cette partie de l'égliſe quelque maſſe de corps déférens, qui communique avec la maſſe totale du globe. Peut-être eſt-ce une ſource cachée dans la terre, & ce qui appuye cette conjecture, c'eſt que l'on remarque, au bas de la muraille par laquelle paſſa la foudre, une humidité qui étoit très-ſenſible le jour même où nous faiſions cette obſervation. Au contraire, le terrein dans lequel aboutiſſoit le conducteur, n'eſt qu'un amas de rocailles que nous trouvâmes parfaitement ſéches ; la montagne a de ce côté là une pente très-rapide, & ce même côté eſt expoſé au midi ; on comprend donc que, ſous un climat auſſi chaud, toute cette partie de la montagne doit être à la fin de l'été d'une extrême aridité ; enſorte que le conducteur qui y aboutiſſoit, devoit ſe trouver comme iſolé, & qu'ainſi

la matiere électrique devoit trouver beaucoup plus de facilité à passer au travers de la muraille humide.

Le Pere Ageni, chargé de préserver cette église d'une maniere plus efficace, a fait ériger au mois d'août 1780, un nouveau conducteur, & l'a fait aboutir dans une citerne qui est constamment pleine d'eau. Il a lié ce nouveau conducteur, avec tous les fers de l'église, & même avec l'ancien conducteur qu'il n'a point voulu détruire; enfin pour ne négliger aucune des précautions que la prudence pouvoit suggérer, il a fait descendre un rameau du nouveau conducteur par la route que la foudre avoit toujours affecté de suivre; c'est-à-dire, le long du mur du portique, & il l'a fait pénétrer très-avant dans la terre, immédiatement au-dessous de ce mur. Si donc la matiere du tonnerre étoit plus fortement attirée par la masse conductrice, que nous supposons placée au-dessus de ce mur, que par l'eau de la citerne, cette matiere pourroit suivre paisiblement cette route sans occasionner aucun dommage. (1)

---

(1) M. le Chevalier Landriani m'a fait l'honneur d'insérer ces observations dans un ouvrage

Ces sages mesures ont été couronnées du succès qu'elles méritoient; dès-lors l'église n'a plus été frappée par le tonnerre, au moins c'est ce que j'apprends par une lettre de Gênes, en date du 9 août 1794.

§. 1341. La vue que l'on a du haut de cette montagne est fort étendue, mais peu intéressante. Cette partie des Apennins ne présente ni les aspects majestueux & terribles, ni les vallées riantes de nos Alpes. Leurs sommets sont arides & pelés, mais sans formes hardies & décidées, sans beaux rochers, & sans escarpemens bien prononcés.

Vue du haut de la montagne Notre-Dame.

On ne peut point déterminer la forme ni la direction générale des vallées & des montagnes qu'on découvre de là; on en voit qui courent du Midi au Nord; d'autres, du Levant au Couchant; d'autres suivent des directions intermédiaires : mais

---

qu'il a publié à Milan, par ordre du Gouvernement, sur l'utilité des para-tonnerre. *Dell utilita dei conduttori elettrici*, *Milan* 1784. Mais comme cet ouvrage n'a point été traduit en françois, j'ai cru devoir consigner ici un fait si intéressant, & qui démontre si bien la nécessité de faire toujours aboutir les conducteurs, ou dans l'eau, ou dans une terre constamment humide.

quant à l'élévation, on voit que Notre-Dame de la Garde est située sur la plus haute partie de cette chaîne des Apennins; car les montagnes s'abaissent graduellement, soit au Midi du côté de la mer, soit au Nord du côté des terres. D'après l'observation de M. PICTET, le sol de l'église est élevé de 422 toises au-dessus de la mer. On croiroit aussi pouvoir prononcer, que ces montagnes ont été dans l'origine une masse pleine & continue, & que les vallées qui les divisent actuellement sont l'ouvrage des eaux pluviales; en effet, on ne voit, comme je l'ai dit, aucune de ces vallées suivre régulièrement la direction générale de la chaîne des Apennins, toutes ont la forme d'un entonnoir renversé, étroit vers le haut & s'élargissant vers le bas.

CE qu'on voit de ces vallées ne paroît peuplé & cultivé que du côté du Nord; vers le Col de la Bouquette, & au Sud-Est le long de la Polcevera, autour de St. Pier d'Arena & du Fanal; car la ville même de Gênes est cachée par les montagnes qui forment son enceinte. La mer qui présente un aspect superbe, lorsqu'on la voit au-delà d'un pays riant & fertile, paroît infiniment triste & sauvage lorsqu'elle termine comme ici un pays stérile & désert.

§. 1342. Le sommet de la montagne est composé d'une pierre de la classe des magnésiennes, qui, je crois, n'a pas été décrite, & que je nommerai *serpentine grenue.* A l'air elle est matte & de couleur de rouille, mais dans ses divisions spontanées, elle prend une couleur d'un brun noirâtre, irisé & quelquefois brillant. Intérieurement, les morceaux qui n'ont point souffert de la décomposition sont d'un verd gris foncé. Cassure inégale, sans éclat, terreuse & grossiere, ou plutôt grenue, paroissant à une forte loupe un peu écailleuse, ou plutôt composée de parties détachées; les unes en grains; les autres de formes irrégulieres d'un verd clair & translucide. La pierre en masse n'est translucide que sur ses fins bords; elle se raye en gris blanchâtre; elle est tendre, a l'odeur argilleuse & se fond aisément au chalumeau, à raison de la quantité de fer qu'elle contient. Le verre qu'elle donne est noir, luisant & compacte. Ce même fer est cause que la pierre prend à l'air une couleur de rouille qui la pénetre peu à peu, au point que ce n'est que dans l'intérieur des morceaux d'un certain volume qu'on retrouve la couleur verte, naturelle à la pierre. Ces mêmes parties vertes agissent

Nature de sa cime. Serpentine grenue.

ſur l'aiguille aimantée, tandis que celles qui ſont complettement rouillées n'exercent ſur elle qu'une action très-foible. Enfin, les progrès de cette rouille vont au point de décompoſer cette pierre & de la réduire en une eſpèce de terre.

CETTE ſerpentine ſe diviſe d'elle-même en fragmens polyhedres irréguliers; la forme rhomboïdale eſt cependant celle que l'on reconnoît le plus fréquemment. Cette diſpoſition à ſe diviſer, a oblitéré les traces des couches, qui ont dû exiſter originairement dans cette pierre: les granits argilleux ſont ſujets à ce même accident, comme je l'ai obſervé ailleurs.

Ardoiſes rouges.

§. 1343. Au-deſſous de ces ſerpentines décompoſées, on trouve un banc d'ardoiſes luiſantes non efferveſcentes. Expoſées à la flamme du chalumeau, elles ſe gonflent d'abord, mais ſe fondent enſuite avec peine en un verre d'un gris obſcur. Ce banc court de l'Eſt Sud-Eſt à l'Oueſt Nord-Oueſt en ſe relevant du côté du Sud.

Stéatites.

CE banc n'a que quelques pieds d'épaiſſeur, & les ſerpentines qui ſont au-deſſus de lui recommencent au-deſſous, ſans que l'on puiſſe diſtinguer aucune ſubſtance intermédiaire.

Sous

Sous ces ſerpentines, on trouve des pierres calcaires griſes, avec des veines & des rognons de ſpath & de quartz. Calcaires.

Ces calcaires ſont ſuivies d'une pierre griſe, tendre, argilleuſe, parfaitement ſemblable à celle que j'ai décrite au Col de la Bouquette, §. 1337. Argille ſchiſteuſe.

On trouve enſuite pluſieurs bancs verticaux de pierres calcaires, qui courent à peu-près du Sud-Oueſt au Nord-Eſt, & dont la direction fait par conſéquent un angle de 90 degrés avec celle des ardoiſes rouges, mentionnées au commencement de ce paragraphe. Calcaires verticales.

A ces calcaires ſuccédent des ſchiſtes dont les feuillets ſont calcaires dans l'intérieur, mais dont l'écorce eſt d'ardoiſe.

Viennent enſuite des calcaires qui n'ont point une écorce d'ardoiſe (*), & ainſi des alternatives de calcaires & d'ardoiſes, juſ-

---

(*) La plupart des pierres calcaires de cette montagne contiennent une partie combinée d'argille. Elles ſont une vive efferveſcence avec les acides, mais elles ne s'y diſſolvent pas entierement. Elles y conſervent même leurs formes, mais ce qui en reſte eſt friable & ſe diviſe entre les doigts, en une terre noire, mêlée de quelques grains de ſable.

qu'au près de Gênes, où enfin la pierre calcaire domine; mais cependant, avec un mélange constant d'argille, & souvent traversées ou au moins recouvertes de schistes argilleux.

En montant & en descendant, nous eûmes en vue à l'Ouest, une montagne dont nous étions séparés par un profond ravin, & dont on nous dit qu'on avoit tiré du vitriol de mars, mais je n'ai aucune connoissance de la matiere dans laquelle on le trouvoit. De la distance d'où nous voyions cette montagne, elle paroissoit mêlangée d'ardoises & de terres ferrugineuses.

CHAPITRE XVI.

DE GÊNES A PORTO-FINO.

Premiere expérience ſur la température de la mer.

§. 1344. D'après les informations que le mauvais tems nous avoit bien laiſſé le loiſir de prendre, il nous parut certain que l'endroit où la mer étoit la plus profonde, ſe trouvoit vis-à-vis du Cap de Porto-Fino, à l'Eſt Sud-Eſt de la ville. Introduction.

En conſéquence, nous partîmes pour y aller le 7 octobre, ſur un petit bateau, de l'eſpèce qu'on nomme à Gênes *guzzo*. En ſortant du port, nous admirâmes la beauté du coup-d'œil que préſente la ville de Gênes, bâtie en amphithéâtre au-deſſus de ce baſſin. Sortie du port

§. 1345. Voguant enſuite à l'Eſt de la ville, nous prîmes plaiſir à obſerver les extrêmités des rochers calcaires qui lui ſervent de baſe. La plus grande variété regne dans la ſituation de leurs couches. On les voit Rocs calcaires, diverſement inclinés.

d'abord inclinées, puis verticales, puis encore inclinées, puis horizontales. Les plus remarquables sont celles qui sont situées près des carrières *ou cave di Carignano ;* elles sont horizontales, & paroissent reposer immédiatement sur d'autres qui sont verticales. Un peu plus loin, on en voit qui sont courbées en sens contraire, comme des arcs qui se touchent par leurs convexités. Enfin, ce qu'il y a de plus important à observer, c'est que les plans de toutes ces couches, quelle que soit leur inclinaison, courent tous dans la direction du Nord au Sud, ou à très-peu près. Ces grandes différences dans les inclinaisons, réunies à l'identité de la direction de ces plans, ne sont-ils pas de bien forts indices du refoulement, que je regarde comme la cause du redressement des couches, horizontales dans leur origine? Voyez le paragraphe 1166.

Relâche sous la montagne de Porto-Fino.

§. 1346. Nous marchions d'abord par un vent de Nord très-gaillard, qui frappant presqu'à angles droits nos voiles latines, placées suivant la longueur du bateau, sembloit devoir le renverser, mais le faisoit marcher à l'Est avec autant de sûreté que de vîtesse.]

Malheureusement ce vent sauta à l'Est &

nous devint directement contraire. Nos bateliers ne crurent pas qu'il fût possible de doubler le Cap, & d'ailleurs la mer étoit trop agitée pour nos expériences.

En attendant un moment plus calme, nous allâmes aborder dans une anse, à l'Ouest & à l'abri de la montagne de Porto-Fino; nous y arrivâmes en trois quarts-d'heure de route depuis Gênes. Je me consolai de ce contre-tems, dans l'espérance d'observer cette montagne, dont j'avois entendu parler à Gênes, comme d'une chose très-extraordinaire.

§. 1347. En effet, il n'est pas commun de voir un rocher aussi élevé & aussi étendu, entierement composé de cailloux roulés & arrondis, qui ont depuis trois lignes jusqu'à 5 pieds de diametre. Les cailloux sont presque tous calcaires; les plus gros sont ordinairement composés de couches planes, fortement unies entr'elles. J'en trouvai, quoique avec beaucoup de peine, un ou deux de quartz, quelques-uns de serpentine, mais ni granits, ni porphyres, ni roches micacées quartzeuses; ces cailloux sont liés entr'eux par une pâte, composée de sable & d'argille ferrugineuse, & cette pâte est elle-même liée par un gluten calcaire;

Description de cette montagne.

auſſi ſe forme-t-il dans les crevaſſes des veines de ſpath calcaire ; nous en vîmes qui avoient jusqu'à deux pieds d'épaiſſeur. Ce ſpath eſt blanc, mais les cailloux & les grès qui le lient ſont à peu-près tous d'un gris obſcur preſque noir.

Jardins & maiſon remarquables.

§. 1348. Du petit port où l'on amarra notre bateau, nous montâmes par des eſcaliers taillés dans le roc, à une jolie retraite que s'eſt fait conſtruire un riche négociant de Nervi, nommé M. *Gnecco*. Le bas de la montagne, du côté du Nord, eſt couvert d'arbres & d'arbuſtes toujours verds, de myrthes, de pins maritimes, de chênes verds, & d'arbouſiers qui viennent là d'une grandeur & d'une beauté peu communes. Plus haut, où le rocher plus aride & plus rapide refuſoit de produire de la verdure, M. Gnecco a fait pratiquer des plattes-bandes en terraſſes les unes ſur les autres, les a garnies de terre, & il y a planté des châtaigniers, des oliviers & des figuiers qui ont parfaitement réuſſi. Au milieu de ces plantations eſt une petite maiſon ſimple & commode, creuſée en partie dans le roc. Tout cela n'a pu s'exécuter qu'en faiſant ſauter avec beaucoup de travail & de dépenſe la breche dure & tenace qui forme la baſe de

cette montagne. C'est ce qu'on a exprimé avec beaucoup d'élégance & de précision, par une inscription placée à l'entrée d'une voûte taillée dans le roc, FERRO & AURO, *par le fer & par l'or.*

CE qui rend cette dépense plus extraordinaire, c'est que cet endroit n'est point destiné à être continuellement habité. M. Gnecco possede à Nervi un grand & beau palais, où il fait sa demeure habituelle; il ne vient là que pour jouir de la solitude, de la beauté sauvage de cette situation & du plaisir de la pêche, qui est très-abondante au pied de ces rochers.

§. 1349. EN continuant de grimper, nous montâmes, M. PICTET & moi, jusques sur une sommité qui n'est pas précisément le point le plus élevé de cette montagne, mais qui ne le céde pas de beaucoup à la plus haute, où nous n'avions pas le tems d'aller. Comme nôtre projet n'étoit point d'escalader des montagnes, nous avions laissé nos barometres à Gênes. Mais nous jugeâmes, à l'estime, que la sommité que nous atteignîmes avoit 250 ou 300 toises d'élévation au-dessus de la mer. Haut de la montagne.

ON a, de cette sommité, une vue d'une étendue & d'une beauté extraordinaires.

Au couchant, tout le magnifique golphe de Gênes, couronné de ses montagnes couvertes de verdure, & bordé d'une suite de campagnes & de villages, qui semblent ne former qu'une seule ville de trois ou quatre lieues de longueur. En effet, Recco, Nervi, Quinto, garnissent la côte presque sans interruption jusques à Gênes. Et si la ville est cachée par les montagnes qui entourent le port, on voit cependant le fanal & le quartier qui l'avoisine; la Polcevera & toute cette partie du golphe jusqu'au cap *delle Melle*. La rive du Levant est moins riche, mais très-étendue; car on la suit des yeux jusqu'au Monte Nero, qui est au-delà de Livourne. Au Sud-Est & au Midi, nous avions la mer couverte de vaisseaux de toute nation & de toute grandeur, que le mauvais tems des jours précédens avoit retenus dans les ports du voisinage, & qui, profitant tous de cette belle journée, voguoient dans des directions différentes. Les isles de Gorgone & de Capraya, & les montagnes neigées de la Corse, formoient le lointain de ce magnifique tableau.

En revanche, le corps même de la montagne, son pied au Levant & au Midi, & les montagnes qui lui sont attenantes du

côté du Nord, présentoient l'aspect le plus hideux & le plus triste. Par-tout cette breche noire, que j'ai décrite, profondément sillonnée par des ravins sauvages & incultes, sans autre signe d'habitation que de loin en loin, les tours destinées à signaler les corsaires. Toutes les cimes des Apennins que l'on découvre de ce côté-là sont, comme celles que je voyois de Notre-Dame de la Garde, sauvages & pelées, sans présenter, comme les Alpes, des rocs escarpés & majestueux. Ici non plus, on ne distingue aucune direction constante, ni dans les dos des montagnes, ni dans les vallées qui les séparent; & les pentes s'abaissent vers la mer sans former nulle part des escarpemens considérables.

Les mêmes cailloux arrondis forment la base comme le sommet de la montagne; mais vers le haut on n'en voit pas d'aussi gros. Le quartz, de même que la serpentine, y sont un peu plus fréquens; & en revanche, il y a moins de spath dans les crevasses. Toute la montagne est coupée par des fentes verticales, paralleles entr'elles & dirigées de l'Est à l'Ouest; qui la divisent en bancs d'un, deux, trois pieds d'épaisseur, & cela avec tant de régularité, que je

les pris d'abord pour des couches : ce ne fut qu'en côtoyant par mer, le pied de la montagne que je reconnus mon erreur ; mais là je vis distinctement les vraies couches inclinées de 15 à 20 degrés en montant du côté de l'Ouest, ensorte que leurs plans courent encore du Nord au Midi, comme ceux des calcaires de Gênes. La pointe la plus saillante du côté du Sud que les bateliers nomment *Ciappa*, sans doute par corruption de *Capo* ou de *Cap*, présente ces couches de la manière la plus distincte & la plus réguliere.

Question sur l'origine de cette montagne.

§. 1350. D'où peut venir ce prodigieux amas de cailloux roulés? La nature de ces cailloux prouve qu'ils viennent, non des hautes Alpes, puisqu'il n'y en a point de primitifs, mais des montagnes extérieures des Alpes ou de l'Apennin. Ensuite, si je considere la situation de leurs couches, je vois qu'elles sont relevées du côté de l'Ouest ; & la verticalité des fentes qui les coupent me prouve que cette situation est à peu-près la même que dans son origine.

Je crois donc pouvoir conclure de là, que le courant qui a charié ces cailloux venoit du côté de l'Est, & que par conséquent c'est seulement dans les montagnes

basses de l'Apennin qu'il faut chercher leur source. Voilà, je crois, tout ce qu'on peut en dire; car ces cailloux ont trop peu de physionomie pour qu'on puisse assigner leur pays natal avec plus de précision. Il est d'ailleurs possible que les montagnes dont ils viennent, fussent des montagnes maritimes, qui ont été détruites ou submergées.

On peut voir une autre description de cette montagne dans les lettres du *Docteur Paolo Spadoni*, intitulées *Lettere odeporiche sulle montagne Ligustiche. Bologne*, 1793. 8°. On verra là des détails sur diverses cavernes qui se trouvent dans le rocher presqu'au niveau de la mer. Nous ne visitâmes pas ces cavernes, parce que nous ignorions leur existence.

§. 1351. Pendant que nous observions la montagne de Porto-Fino, le vent se calmoit. Nous nous embarquâmes, & nous allâmes jeter notre sonde à 5 mille au Midi du Cap, où on nous avoit assuré que la mer étoit la plus profonde. Nous ne trouvâmes cependant que 886 pieds; mais comme il étoit tard, nous nous contentâmes pour cette fois de cette profondeur, & nous y fîmes descendre deux thermometres; l'un de ces thermometres étoit celui de M.

Expérience sur la température de la mer.

MICHELI, que j'ai décrit dans le premier volume de ces voyages, §. 35 ; l'autre étoit nouveau, je l'avois construit avec le plus grand soin pour cette expérience; je le décrirai dans le Chapitre XVIII. Nous fixâmes à un baril vuide & bien bouché l'extrêmité du cordeau auquel ils étoient attachés ; & pour surcroit de précaution, nous liâmes encore ce cordeau à un paquet de planches de liege. Nous vînmes ensuite coucher au village de Recco, où étoit le gîte logeable le plus voisin de nos thermometres.

LE lendemain, 8 octobre, nous partîmes de Recco avant jour, & la tramontane, que nous avions en poupe, nous porta dans une heure ½ à notre signal. Nous eûmes quelque peine à le trouver, à cause de l'agitation de la mer ; cependant par les alignemens que nous avions pris, nous jugeâmes qu'il n'avoit pas changé sensiblement de place ; il nous fallut 20 minutes pour retirer les thermometres du fond de l'eau, parce que le balancement du bateau, produit par le vent, retardoit beaucoup cette opération. Nous trouvâmes le nouveau thermometre à 10 degrés 6 dixiemes, & celui de MICHELI à 13 degrés 1 dixieme. Cette différence vient

de ce que celui-ci, moins bien préservé de l'impression de l'eau, plus chaude à la surface qu'au fond de la mer, s'étoit réchauffé en montant. La veille, quand nous posâmes les thermometres, la température de la mer, à sa surface, étoit 16, 5, celle de l'air 15, 3. On verra au Chap. XIX une expérience semblable faite à une profondeur beaucoup plus grande.

§. 1352. Le balancement de notre petit bateau étoit si fatiguant, qu'après avoir abordé à Nervi, nous préférâmes de revenir à pied. Je dirai un mot de cet endroit, où nous étions venus nous promener quelques jours auparavant.

Retour du Porto-Fino à Gênes.

Nervi est un gros bourg très-commerçant, situé au bord de la mer, à deux lieues au levant de la ville de Gènes. Ce bourg est à l'entrée d'un vallon flanqué de deux petites montagnes; l'une au levant, l'autre au couchant, & fermé par une troisieme montagne qui est très-élevée; ainsi les rayons du soleil se concentrent dans cette place, & elle se trouve parfaitement préservée des vents du Nord : aussi elle produit jusqu'à une hauteur considérable les plus beaux oliviers; & dans le bas elle est couverte d'orangers, de citronniers, de cédras, de jas-

Nervi, ses productions & son commerce.

mins d'Arabie & de caſſies. Les fleurs & les fruits de ces arbres ſont d'un très-grand rapport; & on a, outre cela, de vaſtes pépinieres, dont les jeunes plans s'exportent dans toute l'Europe.

Ce bourg eſt extrêmement riche; tous ſes habitans ſont ou cultivateurs de jardins, ou commerçans, ou mariniers. Nous y fûmes reçus, M. Pictet & moi, avec la plus grande politeſſe, par MM. les freres Massa, qui font à Genêve un commerce conſidérable.

Montagne de Nervi.

§. 1353. Nous gravîmes la montagne qui eſt derriere Nervi juſqu'à la chapelle de St. Martin. (1) Cette montagne eſt de pierre calcaire compacte; nous ne pûmes cependant y trouver aucun veſtige de pétrification, quoique nous en fiſſions la recherche à deſſein & avec l'attention la plus ſoutenue. M. Spallanzani dit auſſi qu'il n'a pu trouver aucun veſtige de pétrification dans les rochers de la *Riviera di Levante. Soc. Ital.* tom. 2, p. 865.

Cela tend à prouver que cette montagne,

(1) Cette chapelle qui n'eſt point armée de conducteur, a été frappée de la foudre le 25 juillet 1794.

de même que toutes celles que j'ai obfervées dans le pourtour de la ville de Gênes, font, finon primitives, du moins d'une formation très-ancienne.

Les couches de celles qui entourent la vallée de Nervi, font affez régulieres & paralleles entr'elles dans le bas de la montagne; mais on les voit arquées en S & repliées en zig-zag dans la partie fupérieure de cette même montagne.

§. 1354. Les jardins qui regnent prefque fans interruption de Nervi à Gênes, rendent le terrein fi précieux, qu'il eft prefque par-tout renfermé par des murs. Ces murs & le pavé qui couvrent le chemin, cachent le fol au minéralogifte; on voit cependant par places le rocher qui fert de bafe à quelques-uns de ces murs; c'eft en quelques endroits de la pierre calcaire argilleufe, avec des veines de fpath ou de quartz; ailleurs, par exemple auprès de St. Martin d'Albero, c'eft une breche affez femblable à celle de Porto-Fino. On y voit des fragmens prefque tous arrondis de pierre calcaire blanche & pure, de grès, de quartz blanc, quelques petites ferpentines. Il eft bien vraifemblable que cette breche tient à celle de Porto-Fino, & que les pierres qui la

Route de Nervi à Gênes.

composent ont été chariées par le même courant; & comme ces pierres sont beaucoup plus petites ici qu'à Porto-Fino, cela confirme ce que je conjecturois §. 1250, que le courant qui les a chariées venoit du côté de l'Est.

CHAP. XVII.

CHAPITRE XVII.

DE GENES A NICE.

§. 1355. Peu de voyageurs font ce trajet par terre; il n'eſt praticable qu'à pied, ou à cheval; & même à cheval, il eſt dangereux en bien des endroits, où le ſentier étroit & gliſſant qu'il faut ſuivre, eſt taillé en corniche ſur la mer ou ſur d'affreux précipices; mais j'étois extrêmement curieux de ce voyage, afin de traverſer la chaîne des Alpes dans ſa partie la plus baſſe, & d'être ainſi à même de la comparer avec les parties les plus élevées que j'avois vues, & celles que j'eſpérois de voir encore. Introduction.

Nous louâmes une felouque, ſur laquelle nous fîmes embarquer notre chaiſe de poſte, mes grands thermometres & leur équipage, avec un domeſtique chargé de la faire partir, au moment où le vent feroit favorable, & de venir nous joindre à Alaſſio, qui étoit ſur notre route, & où on nous aſſuroit que nous trouverions la mer très-profonde.

POUR nous, nous louâmes des chevaux, sur lesquels nous partîmes le 10 d'octobre, après-midi. Il pleuvoit à verse dans ce moment là, & cela n'empêcha pas notre départ; parce que je craignois que cette pluie, dont rien n'annonçoit la fin, ne nous retint encore long-tems à Gênes. M. PICTET, plus patient que moi, auroit pris son parti d'attendre; mais pour moi, je devenois malade d'ennui & d'impatience; & je lui sus beaucoup de gré de ce qu'il consentoit à partir par un aussi mauvais tems. Heureusement il n'eût pas lieu de se repentir de sa complaisance; car à peine fûmes-nous hors des murs de Gênes, que la pluie cessa, & nous jouîmes du plus beau tems pendant tout le reste du voyage.

Fanal. Couches calcaires.

§. 1356. EN sortant de la ville, on passe auprès du Fanal, & l'on voit que le rocher qui lui sert de base a été séparé, vraisemblablement par le travail de l'homme, de la montagne qui lui correspond de l'autre côté du chemin, & dont la matiere & la situation des couches sont absolument les mêmes. C'est une pierre calcaire, argilleuse, noirâtre, dont la surface extérieure est grise, rude & terne; la cassure d'un gris noirâtre compacte, terreuse; la rayure d'un gris

blanchâtre & l'odeur terreuse : elle n'est que demi-dure, ne donnant point de feu contre l'acier : elle fait une vive effervescence avec les acides, mais sans s'y dissoudre & même s'y déformer, quoiqu'elle y devienne friable & tachante : au chalumeau, elle se fond avec peine en une scorie blanchâtre & bulleuse; c'est un *verhäteter mergel* de M. WERNER.

M. le Docteur ROSSINI, qui a formé à Gênes une collection minéralogique très-intéressante, a eu la bonté de m'envoyer un morceau de cette pierre pris sous l'eau de la mer, à la pointe du Cap du Fare, & qui renferme des pholades vivantes dans leurs trous ; je dis *vivantes*, parce qu'elles vivoient quand on a tiré la pierre de l'eau; je dis aussi vivantes, par opposition à *fossiles*; car on ne trouve dans cette pierre aucun coquillage fossile. (1) Daïls ou Pholades.

(1) Le même savant m'a aussi envoyé de très-beaux crystaux de spath calcaire, trouvés dans les crevasses de l'ancienne carriere de ce cap.

La carriere nouvelle contient aussi une pierre remarquable que m'a envoyée M. ROSSINI ; sa substance ressemble à celle que je viens de décrire, si ce n'est qu'elle est plus dure, qu'elle a l'aspect moins

LES couches de cette pierre courent du Nord au Sud, comme la plupart de celles des environs de Gênes; & en montant du côté du couchant, sous un angle de 65 à 70 degrés, ces couches se prolongent toujours dans la même direction, jusqu'au haut de la colline qui domine la ville au Nord & au Nord-Ouest.

A demi-lieue au-delà du Fanal, on voit encore des couches de la même pierre calcaire avec des veines de spath. Ces couches sont plus minces & plus redressées que les précédentes, mais dirigées comme elles du Nord au Midi.

---

terreux, & que ses couches sont plus minces. Ce qu'elle a de particulier, c'est que ses couches sont excavées à leur surface par des sillons quelquefois droits, mais le plus souvent tortueux, ou en forme de labyrinthe; ils ressemblent beaucoup à ces ornemens d'architecture que l'on nomme vermiculés. Ces sillons ont depuis une demi-ligne jusqu'à 2 lignes de largeur, sur une profondeur qui n'excede pas une ligne. Ils ne sont sûrement l'empreinte d'aucun corps organisé. Il est vraisemblable qu'ils sont l'ouvrage des eaux qui rongent la pierre en s'infiltrant entre ses couches; mais une explication raisonnée & détaillée de ce petit fait, du parallelisme, de ces sillons, de leurs anfractuosités, ne laisseroit pas que d'avoir ses difficultés.

Rocher de talc durci.

§. 1357. IMMÉDIATEMENT au-delà de ces couches, on voit au bord de la mer, un rocher élevé de 15 à 20 pieds, composé d'une espece de talc durci, assez semblable à celui du §. 1336. Sa surface extérieure est assez brillante ; ici, rougeâtre ; là, comme argentée & un peu douce au toucher.

ELLE se divise en fragmens irréguliers, qui tendent pourtant un peu à la forme rhomboïdale. Sa cassure est schisteuse, irréguliere, & d'ailleurs assez semblable à sa surface extérieure : elle se raye en gris ; elle est tendre & un peu pesante, son odeur est terreuse, elle se fond aisément en un verre gris qui s'affaisse sur le verre qui lui sert de support ; elle n'a aucune action sur l'aiguille aimantée.

LE rocher composé de cette pierre est coupé par des veines de spath & de quartz, & celui-ci contient par places des parties de hornblende verte.

QUELQUES parties de ce même rocher sont d'un violet brun foncé & brillant ; leur cassure présente des feuillets schisteux, irréguliers, assez petits & souvent conchoïdes, la rayure est d'un gris rougeâtre ; elle est comme l'autre tendre, un peu pesante & très-fusible, mais son verre est noir, au lieu

que celui de l'autre eſt gris ; c'eſt ſans doute une ſurabondance de fer qui colore ces parties en rouge, & leur verre en noir ; mais ce fer eſt là ſous la forme d'oxide ou de chaux ; car cette pierre n'agit point non plus ſur l'aiguille aimantée.

Scolio di St. Andrea. CE rocher eſt ſuivi d'un autre plus petit & de la même nature, ſur lequel eſt une petite chapelle dédiée à St. André, qui lui a fait donner le nom de *Scoglio di St. Andrea.*

CETTE pierre continue le long de la mer ; elle eſt enſuite recouverte par une ſerpentine grenue, ſemblable à celle de la Garde, §. 1342, qui ſe diviſe comme elle en petits fragmens polyhedres, irréguliers, dont les faces ſont colorées par des iris ferrugineux, & qui tombe comme elle en décompoſition. On revoit encore cette même pierre dans la montée au-delà de Peggi.

Jardins & palais entre Gênes & Voltri. §. 1358. TOUTE cette route eſt bordée de jardins & de palais magnifiques, des nobles Durazzo, Spinola, Lomellini, Negroni, &c. ; on traverſe les beaux villages de Seſtri, Peggi, Prato, & la route eſt praticable en voiture juſqu'à Voltri, qui eſt à dix milles de Gênes ; mais au-delà on ne peut plus voyager par terre qu'à cheval ou à pied.

De Voltri à Arenzano.

§. 1359. En ſortant de Voltri, on monte par un chemin étroit & eſcarpé, une colline couverte d'oliviers, & de vignes, qui croiſſent ſur des terraſſes en étageres.

Gneiſſ de de Werner, ou roche de mica, felдſpath & quartz.

La baſe de cette montagne, auprès de Voltri, eſt compoſée de couches ſchiſteuſes, verticales, dirigées à peu près du Sud Sud-Oueſt au Nord Nord-Eſt. Ces ſchiſtes ſont compoſés de feuillets de mica très-fins, entremêlés de particules de quartz & de feldſpath. Ces parties ſont ſi petites, que ſans le ſecours du chalumeau, on auroit de la peine à reconnoître leur nature.

On paſſe enſuite un petit pont, ſous lequel ces ſchiſtes ſont remplacés par des pierres calcaires bleuâtres, ſemblables à celles de Gênes, & mélangées auſſi de veines de ſpath & de quartz.

Les couches de ces pierres calcaires ſont ſituées préciſément comme celles des ſchiſtes auxquelles elles ſuccedent. On revoit encore les mêmes ſchiſtes micacés au fond d'un ruiſſeau, à trois quarts de lieues des premiers.

Autre Roche.

A huit minutes de là, on paſſe ſous des rochers informes, d'une pierre qui réſulte d'un mélange confus de veines, dont les unes ſont de très-petits grains de feldſpath

presqu'incohérens ; d'autres, de petites lames de mica argenté, & d'autres enfin de hornblende fibreuse verte.

IMMÉDIATEMENT après viennent des talcs durcis, feuilletés, qui tombent en décomposition ; puis des schistes argilleux & ferrugineux ; puis des serpentines vertes, traversées par des veines de quartz.

Manœuvre pour aborder par un gros vent.

ICI, on passe un ruisseau qui, en excavant le rocher, a formé au bord de la mer une petite anse, couverte de sable ; nous vîmes là douze hommes rassemblés pour favoriser l'abord d'un petit bateau : un vent violent chassoit contre le rivage les vagues qui s'y rompoient avec une fureur terrible ; & le bateau auroit été sûrement mis en pieces, s'il n'eût point eu de secours. Six rameurs qui étoient dans ce bateau, travailloient de toutes leurs forces à le tenir en équilibre, en dirigeant sa proue droit au rivage. Tout d'un coup la lame les jette en avant dans cette position, & en se brisant submerge le bateau ; mais au même instant, les hommes qui étoient à terre, saisissent une corde que les rameurs avoient lancée, & se mettent tous avec la plus grande vîtesse à tirer le bateau à terre. Les rameurs qui tenoient aussi la corde sautent

dans l'eau; & dès que leurs pieds peuvent atteindre le fond, ils se mettent deux à deux à tirer le bateau; & ainsi leurs efforts réunis, sortent le bateau de la mer & le mettent à sec & en sûreté sur le rivage. Cette manœuvre intéressante se fit avec une promptitude & une précision vraiment admirables.

Tous les rochers que l'on rencontre jusqu'à Arenzano, sont de pierres magnésiennes; & sous une tour près de laquelle on passe avant d'arriver au village, on trouve une pierre d'un verd pâle, qui est composée de grains blancs, plus petits que des grains de mil, enveloppés d'écailles minces, luisantes, que je crois d'une espece de talc. La fusion de ces grains blancs, prouve qu'ils sont de feldspath. Cette pierre, disposée par grands feuillets, plans & paralleles entr'eux, souffre le ciseau. On en fait usage pour l'architecture. Après cette pierre les magnésiennes recommencent.

Pierre de taille de feldspath & talc.

Nous mîmes deux heures & un quart de Voltri à Arenzano; nous en avions mis trois de Gênes à Voltri; presque toute la côte depuis ce dernier village est sauvage & inculte: le chemin très-étroit passe souvent comme une corniche sur des rocs nuds, très-élevés au-dessus de la mer. Le village

Arenzano.

même d'Arenzano eſt bâti immédiatement au bord de la mer, & a l'air aſſez miſérable.

Cailloux roulés au bord de la mer; leur nature.

La mer ne roule ici que des ſerpentines arrondies, variées par les mêmes accidens que nous trouvons dans celles des bords de notre lac. On y voit cependant auſſi quelques galets calcaires, ſoit compactes, ſoit ſpathiques; & enfin, mais rarement quelques cailloux de quartz.

D'Arenzano à Coccolleto.

§. 1360. Le lendemain, notre route commença par côtoyer la mer pendant quelques minutes; les pierres roulées étoient toujours les mêmes; mais je remarquai avec ſurpriſe, ce que j'avois déja obſervé dans les environs de Gênes, c'eſt que l'on ne pouvoit trouver ſur le rivage aucune coquille, ni débris de coquillage

En quittant le ſable de la mer, on commence à monter ſur des rochers micacés, ondés, donnant du feu contre l'acier. Ces rochers ſont comme ceux du Mont-Cenis, les uns mêlangés de parties calcaires, qui font effervefcence avec les acides, & les autres non efferveſcens. Les plans des couches de ces rochers ſont peu inclinés à l'horizon, mais coupés par des fentes verticales, qui paroiſſent prouver que leur ſituation primitive n'a pas ſouffert de change-

ment considérable; mais peu après ces couches se redressent, deviennent verticales, & présentent au bord de la mer leurs plans dirigés comme ceux de Voltri, §. 1359. Cette colline est couverte de châtaigniers & de beaux oliviers, & la terre est là très-rouge, comme en d'autres endroits des Apennins.

Roche polyhedre de talc, de feld spath & de quartz.

A 9 minutes d'Arenzano, on passe sur la cime des tranches des couches que je viens de décrire, & bientôt après, on trouve une pierre assez semblable par sa composition, à la pierre de taille d'Arenzano, §. 1259, mais qui en differe, en ce qu'outre le feld-spath, elle contient quelques grains de quartz, & en ce qu'elle se divise d'elle-même en polyhedres irréguliers, dont les faces sont couvertes d'ochre brune & d'iris ferrugineux.

Veine de quartz de couleur de calcédoine.

On trouve aussi des schistes micacés qui tombent en décomposition, & dont les feuillets, plans & irréguliers courent de l'Est à l'Ouest, avec des veines d'un quartz demi-transparent, qui a l'œil bleu d'une calcédoine. Ces veines ont depuis un pouce d'épaisseur jusqu'à un pied.

Là, tout est triste & aride, & plusieurs

ſommets des Apennins, dont on a la vue ſont également arides & ſauvages.

On redeſcend de là au bord de la mer, par des ſchiſtes micacés quartzeux, ſemblables à ceux d'Arenzano, & ſuivis comme eux d'une roche qui ſe diviſe en rhomboïdes ferrugineux.

Breche de Magnéſienne.

A quarante minutes d'Arenzano, on rencontre une breche tendre, preſqu'entiérement compoſée de fragmens anguleux de pierre magnéſienne; & peu de minutes après, on paſſe au village de Coccoletto.

Coccolleto, four à chaux.

ON voit auprès de ce village un grand nombre de fours à chaux, dont les murs ſont conſtruits avec les ſerpentines arrondies que l'on trouve au bord de la mer. La plupart de ces pierres, originairement vertes, deviennent rouges par l'action du feu. La pierre que l'on cuit dans ces fours ſe tire, à ce que l'on me dit, d'une demi-lieue dans les terres.

De Coccoletto à Invrea.

Serpentines qui ſe décompoſent.

§. 1361 A 18 minutes de Coccoletto, on traverſe un ruiſſeau, & là recommencent les ſerpentines bien caractériſées. Ces ſerpentines qui ſont vertes au-dedans, deviennent blanches à l'air & prennent des couleurs d'iris dans les fentes où l'humidité les pénétre.

MAIS elles sont remplacées par des rochers de talc durci, qui perdent graduellement la propriété de se décomposer à l'air, & qui enfin demeurent au-dehors comme au-dedans, beaux, verds, à surfaces luisantes & douces; dangereuses même par cette onctuosité qui les rends extrêmement glissans dans ce chemin étroit, bordé d'un précipice au-dessus de la mer. Tout ce pays est couvert de bruyeres incultes & sauvages. Talc durci, intacte.

CEPENDANT à demi-lieue de Coccoletto, en montant une colline sur laquelle est situé le château d'Invrea, on a un aspect charmant de ce château, entouré de beaux oliviers, dont cette colline est couverte; mais d'abord après le château, la triste bruyere recommence. Château d'Invrea.

§. 1362. A 15 minutes d'Invrea, les rocs magnésiens deviennent feuilletés, puis compactes; mais leur surface se décompose & se décolore à l'air. D'Invrea à Vareggio.

BIENTÔT après, ces magnésiennes sont remplacées par une espece de granit que l'on pourroit aussi nommer porphyre. Ce granit n'est composé que de deux substances; savoir, de jade blanc un peu grenu, & de smaragdite lamelleuse grise. Voyez les §§. 1313 & 1313. A. Granit de jade & de stéatite cryſtallisée ou smaragdite.

Le granit qui résulte de l'entrelacement de ces deux substances, est à gros grains, difficile à casser, & sa pesanteur spécifique est 2,943.

La structure des rochers de ce granit me parut impossible à déterminer, parce que les fentes qui se coupent sous différens angles, ne peuvent pas se distinguer des couches. Dans quelques endroits, cette pierre résiste aux injures de l'air; dans d'autres, elle se détruit & s'arrondit sur place. Tout le pays qu'elle couvre & qui paroît avoir ici près de trois quarts de lieue de diametre est horriblement triste & désert. Les sommités même des montagnes, situées plus loin de la mer, écorchées en quelques endroits par les eaux, prennent aussi des aspects extrêmement sauvages.

Vareggio. Mais on est tout-à-coup tiré de cette mélancolique solitude, par l'aspect d'un golfe charmant, au fond duquel est le bourg de Vareggio, entouré de jardins, d'orangers, d'oliviers, &c. Le granit que je viens de décrire dure jusqu'au bas de la descente qui conduit à ce village.

De Vareggio à Albizola.

§. 1363. A un petit quart de lieue au-delà de Vareggio, on commence à monter une colline, dont le bas, dès le niveau de

la mer, eſt un grès tendre, entremêlé de couches d'un poudingue compoſé de galets, de pierres calcaires, de quartz & de ſerpentines. Le haut de la colline, qui eſt couvert d'oliviers, la deſcente de cette même colline, & un profond ravin que l'on deſcend enſuite, ſont toujours de ces mêmes grès & poudingues.

A *Cella*, qui eſt à une lieue de Vareggio, les mêmes pierres regnent toujours, de même que ſur une colline que l'on traverſe enſuite; & ici les grès ordinairement gris, ſont fréquemment coupés par des veines rouges qui ſont quelquefois abruptement interrompues.

Schiſtes micacés ſous les grès.

ENFIN, à une demi-lieue de Cella, après être deſcendu dans le lit d'un ravin, j'obſervai en le remontant des feuillets verticaux d'un ſchiſte micacé qui me parut mélangé de ſtéatite, ou plutôt de jade, car il donnoit de vives étincelles contre l'acier. Ces bancs courent du Nord au Sud, & ſont recouverts par les grès & les poudingues qui s'étendent encore plus loin.

Albizola.

A une lieue de Cella, on paſſe à Albizola, village ſitué dans un golfe, & dont les environs bien cultivés, ſont décorés de beaux jardins & de pluſieurs palais. Là, &

ſur le penchant des collines qui entourent le baſſin, la végétation eſt d'une vigueur remarquable; les vignes, les mûriers, les oliviers, les figuiers, les haies de grenadiers, ſont d'une grandeur & d'une force extraordinaires; leurs feuilles plus vertes & plus grandes que par-tout ailleurs: on comprend ſans peine, comment on a choiſi ce lieu-là pour des maiſons de plaiſance.

D'Albizola à Savone.

§. 1364. En ſortant de ce village on traverſe un ruiſſeau, dont le lit occupe un grand eſpace; les cailloux qu'il roule ſont des ſerpentines, des granits que j'ai décrit plus haut, & d'autres pierres des montagnes voiſines, mais non point des granits ſemblables à ceux des Alpes.

Schiſtes de mica & quartz.

En montant la colline au pied de laquelle paſſe ce ruiſſeau, on voit les tranches des couches verticales d'un ſchiſte micacé & quartzeux; elles courent du Nord Nord-Eſt, au Sud Sud-Oueſt.

Au ſommet de la colline eſt un couvent de Miſſionnaires, ſous lequel paſſent ces mêmes ſchiſtes; mais ici, ils ne ſont plus verticaux. Plus loin, ils ſe diviſent en fragmens polyhedres.

Savone.

Delà nous vînmes dîner à Savone en $\frac{3}{4}$ d'heure depuis Albizola, & en 5 $\frac{1}{2}$ d'Arenzano,

zano, où nous avions couché. Savone est assez connue par son port, ses palais, ses églises : elle me plût sur-tout par ses jardins & par la beauté de la végétation dans ses environs.

§. 1366. En sortant de Savone, on suit un beau chemin horizontal, pratiqué le long de la mer ; mais à cinq quarts de lieue de la ville, on commence à gravir la pente rapide d'une montagne couverte de pins maritimes. Cette montagne est composée d'un schiste micacé, rougeâtre, dont les feuillets souvent tortueux, renferment çà & là, des lentilles quartzeuses, dont quelques-unes ont plusieurs pouces de diametre, sur un ou deux d'épaisseur. On en voit qui paroissent moulées dans les sinuosités des veines qui les renferment. Ce fait pourroit bien, s'il étoit encore nécessaire, prouver que ces nœuds ont été formés en même tems que les schistes où on les trouve.

De Savone à la montagne de St. Stephano.

Roche micacée avec des nœuds lenticulaires.

Ce quartz est demi-transparent, & a un peu l'œil de la calcédoine.

Ces roches, d'abord peu inclinées, deviennent ensuite verticales & se colorent en rouge de rouille. On les trouve aussi dans quelques endroits, tendres, terreuses & comme argilleuses ; & là, leur couleur est

brune, ou d'un brun rougeâtre. En général leur direction & leur inclinaison varient; cependant celles qui sont verticales marchent pour le plus souvent de l'Est à l'Ouest.

Schistes terreux d'un beau rouge.

Après avoir monté cette montagne pendant une petite demi-heure, je rencontrai des morceaux de ce schiste, d'un rouge très-vif; ces morceaux sont fibreux, légers, friables; ils tachent les doigts commede la sanguine. On en voit dont les feuillets sont entiérement oblitérés; d'autres, où on les distingue encore. On y reconnoît, à l'aide de la loupe, quelques grains blancs extrêmement petits, que leur fusibilité au chalumeau fait reconnoître pour du feldspath: les autres parties de la pierre se changent en scories, les unes grises ou brunes, les autres noires. Cette substance ne fait aucune effervescence avec l'esprit de nitre, & n'y perd sa couleur qu'après plusieurs jours de digestion. Je ne doute donc pas, que broyée convenablement, elle ne pût servir dans la peinture.

Nous continuâmes de monter pour passer la montagne qui forme le promontoire de St. Stephano, dont les bords escarpés ne permettent pas de suivre les contours; & au plus haut du passage & même encore

au-dessous, je vis les schistes micacés; mais là, ils ne sont plus ni colorés, ni décomposés.

§. 1366. Bientôt après nous rencontrâmes des couches de pierre calcaire, compacte & bleuâtre; & comme depuis longtems nous n'en avions pas vu, je m'arrêtai pour chercher leur transition avec les schistes micacés qui occupent le haut de la montagne. Transition entre les schistes micacés & la pierre calcaire.

Je trouvai un schiste dont l'aspect est rougeâtre & un peu terreux par dehors, dont la cassure est schisteuse, un peu écailleuse & grenue, d'un gris verdâtre, un peu brillant, un peu translucide sur les bords, quand la pierre est séche, mais devenant toute translucide & d'un verd clair quand elle est mouillée. Elle donne du feu contre l'acier & se fond au chalumeau en une scorie verte & un peu bulleuse; son odeur est peu ou point terreuse; je la regarde donc comme un schiste composé d'un mélange singulier de feldspath & de mica.

2°. Un schiste de mica brillant, tendre & à peu près pur.

3°. Un schiste de couleur fauve, luisant & doux au toucher, semblable à celui du §. 1000.

4°. Un schiste argilleux, gris bleuâtre, un peu luisant, qu'on prendroit à l'œil pour de la pierre calcaire, mais qui ne donne que quelques petites bulles dans l'eau forte, & qui se fond, quoique avec peine, en une scorie grise.

5°. Enfin, une pierre plus effervescente mais non dissoluble en entier dans les acides, & encore fusible au chalumeau.

Toutes ces couches courent de l'Est Nord-Est à l'Ouest Sud-Ouest, en montant au Sud, ou du côté de la mer, sous un angle de 37 degrés.

Nous arrivâmes de nuit à Spiotorno, après ¾ d'heure de descente, depuis le haut de la montagne, & 2 ¾ depuis Savone. C'est un village fort misérable, situé au bord de la mer, où nous fûmes assez mal pour la nouriture & pour le logement. (1)

---

(1) Je descendis par hasard dans la cuisine, où je vis un sujet de tableau dans le genre de Teniers; c'étoit notre vieille & hideuse hôtesse, qui, en cheveux épars, à la clarté d'une petite lampe, avec des mains noires & décharnées, paitrissoit sur un billot des débris de viande hachée, qui devoient faire tout notre soupé: aussi, en partant, répétâmes-nous de bon cœur, le proverbe connu dans le pays; *Spio-*

§. 1367. Le lendemain, 12 octobre, après quelques pas au bord de la mer, nous commençâmes à monter par un chemin détestable, une montagne assez élevée ; elle est composée d'un schiste micacé, dont les feuillets sont extrêmement tortillés, & renferment de larges lentilles, & des veines d'un quartz qui a l'air de la calcédoine. Ces schistes, de même que ceux que nous avions observé la veille, §. 1266, prennent quelquefois une apparence terreuse.

Au bout de trois quarts d'heure de marche, nous arrivâmes au haut de la montagne, qui sépare deux vallées riches & bien cultivées ; dont l'une descend à Spiotorno, & l'autre à Noli ; mais les cimes des montagnes sont également nues & stériles.

On descend pendant quelques minutes, puis on monte une autre montagne calcaire grise : les couches inférieures de cette montagne reposent sur des bancs micacés rougeâtres, que je prenois de loin pour des schistes micacés ; mais qui examinés de Calcaires.

---

torno, mai piu non vi torno. Au reste, je vois sur les cartes, *Spotorno* ; mais comme dans le pays tout le monde dit *Spiotorno*, je l'écris comme on le prononce.

près, ſe trouvoient auſſi être des pierres calcaires qui prennent à l'air cette couleur, mais dont l'intérieur eſt ſemblable aux couches qui leur ſont ſuperpoſées.

Après avoir monté pendant 15 minutes, nous arrivâmes à la cime calcaire de cette petite montagne; cette cime, rongée par les injures de l'air, préſente de petits creneaux entre leſquels on paſſe.

Pendant trois quarts d'heure on voyage toujours ſur des ſommités calcaires & ſtériles; mais alors on trouve le rocher coupé par une arrête ſaillante de roche feuilletée très-mince, compoſée de grains de quartz, enveloppée de feuillets d'un ſchiſte argilleux gris & luiſant; cette arrête court de l'Eſt Sud-Eſt à l'Oueſt Nord-Oueſt: elle n'a que quelques pas de largeur, & au-delà, les calcaires recommencent. (1)

(1) En traverſant ces rocs je leur trouvai ſi bien les apparences d'une pierre calcaire, que je n'en eus aucun doute; mais en examinant enſuite avec ſoin l'échantillon que j'en ai rapporté, j'ai reconnu que la terre calcaire n'entre qu'en partie dans leur compoſition, & qu'ils ne font qu'une foible efferveſcence avec les acides, parce que les parties calcaires ſont enveloppées par des couches extrêmement fines d'un ſchiſte argilleux, dont la couleur eſt de ce gris bleuâtre, ſi commun dans les pierres calcaires.

DELA nous descendîmes à Final par un chemin rapide, pavé presque par-tout de dalles calcaires glissantes ; mais cette pente, de même que les hauteurs du voisinage sont entiérement couvertes des plus beaux oliviers.

CETTE montagne présente des alternatives continuelles de pierres calcaires bleuâtres, en couches assez épaisses, & de schistes composés de mica & de quartz, souvent verdâtre, dont les couches sont ici sondées & en zig-zag, là planes, verticales, dirigées comme l'arrête dont je viens de parler.

En passant à Final, on voit un château bâti sur un roc calcaire, (1) dans les cre-

(1) On trouve dans les montagnes situées sur les derrieres de Final, une pierre calcaire, presqu'entiérement composée de débris de coquillage. M. SPALLANZANI a décrit cette pierre dans les Mémoires de la Société Italienne, t. II, p. 865, & un échantillon que m'a envoyé M. le Docteur ROSSINI, sous le nom de *Piétra a Lumachelle, o pettiniti communi al Finale*, est bien conforme à la description de ce grand observateur. Mais sans doute que les montagnes composées de cette pierre coquilliere ne s'avancent pas jusqu'au bord de la mer, du moins n'ai-je rien vu de pareil dans toute la route que j'ai faite sur ce rivage ;

S 4

vaſſes duquel croiſſent une quantité d'opuntia ou figues d'Inde de la grande ſorte.

De Final à Loano.

§. 1368. La plaine au bord de la mer où eſt bâtie la ville de Final n'a qu'un quart de lieue de largeur. Après l'avoir traverſée, on commence à gravir par un chemin rapide & en zig-zag, une montagne de pierre calcaire bleuâtre, ſur la ſurface de laquelle on voit des bancs d'une breche toute calcaire à fragmens anguleux, phénomene important, & que j'ai ſouvent obſervé §. 242 *A*.

Beau point de vue.

On arrive en 20 minutes à la cime de cette petite montagne, & on jouit de là d'une très-belle vue de tout le golfe ren-

---

& lorſque depuis mon retour, j'ai obſervé de nouveau les échantillons que j'ai rapportés, je n'y ai rien vu qui eût la moindre reſſemblance avec la pierre coquilliere de Final dont il eſt ici queſtion. Au reſte, lorſque M. SPALLANZANI obſerve que cette pierre eſt entiérement compoſée de débris de pectinites; il a raiſon d'y joindre une petite réſerve, en diſant, *tutto ò quaſi tutto*. En effet, lorſque je l'ai obſervée avec ſoin, j'y ai reconnu des débris de corail articulé, des fragmens de quartz, de ſchiſtes micacés, de ſtéatites & de ſpath calcaire confuſément cryſtalliſé, qui s'eſt formé dans les interſtices de ces fragmens & qui les unit entr'eux.

fermé entre le cap de *Noli* & celui *delle Melle*, on reconnoît les villes ou bourgs de Piétra, Loano, Borghetto, Albenga, l'isle Gallinara, Alassio, & enfin le cap delle Melle, qui termine ce magnifique bassin, dont quelques parties sont d'une richesse & d'une fertilité admirables.

Après 11 minutes de descente, je rencontrai des feuillets de schistes micacés, mêlés de quartz ; la pierre calcaire recommence immédiatement après, & continue jusqu'au bas de la descente, qui est en tout de 25 minutes. Les bancs de cette pierre calcaire sont inclinés en descendant vers la mer, & sont fréquemment coupés par des fentes perpendiculaires à l'horizon: d'après les principes que j'ai posés, §. 1218, cette position prouve que ces rochers sont là dans leur situation primitive.

Au bas de la montagne, on se trouve dans un terrein parfaitement plat, couvert des plus beaux oliviers, qui forment une forêt, au travers de laquelle on vient en 15 minutes à la ville *de la Piétra*, & delà, en demi-heure, toujours en plaine, & toujours à l'ombre des oliviers, à *Loano*, où nous dînâmes. On compte 14 milles de Spiotorno à Loano, nous les fîmes en quatre heures & demi.

De Loano à Alassio.

§. 1369. LA belle pleine de Loano dure encore une petite demi-lieue jusques un peu au-delà de Borghetto ; là, par un chemin en corniche au-dessus de la mer, on traverse une colline calcaire, pour venir traverser la longue & vilaine ville de Cereale.

DELA, par une plaine riche & fertile comme celle de Loano, on vient dans une petite heure à la ville d'Albenga, où nous ne nous arrêtâmes que pour prendre un guide, qui nous conduisit à Alassio. Cette précaution étoit nécessaire, parce que le sentier à mulet, qui porte le nom de grande route, avoit été rompu & entraîné par des torrens effroyables quinze jours auparavant.

Calcaire à couches repliées.

A un demi quart de lieue d'Albenga on commence à monter ; la pierre calcaire de cette montagne est remarquable par la sinuosité de ses couches : ce phénomene n'est pas rare dans les schistes micacés ; mais dans ces schistes mêmes, je n'ai jamais vu autant d'ondulations & de zig-zag qu'il y en a dans les couches de cette pierre calcaire ; & ce n'est pas dans cette seule place, mais dans un espace très-étendu. Ces couches sont dans quelques endroits verticales, ou du moins très-inclinées ; & là, elles courent de l'Ouest Nord-Ouest à l'Est Sud-Est en montant contre le Nord.

La pierre calcaire qui forme la bafe de cette montagne dégénere, ou du moins, eft remplacée en quelques endroits par des couches très-minces, brunes, argilleufes; mais enfuite elle redevient belle, bleue, à couches planes & régulieres.

A $\frac{3}{4}$ de lieue d'Albenga, on rencontre un grès quartzeux, mêlé de mica, brun, en couches épaiffes, peu inclinées; puis on revoit les calcaires qui paffent fous ce grès, & bientôt après le même grès reparoît. Grès fur calcaire.

Le fond d'une petite vallée que nous traverfâmes enfuite, ouverte au Levant & au Midi, eft couvert de caroubiers, *ceratonia filiqua*, prefque auffi grands que ceux de la Sicile: on y voit auffi une quantité de lauriers rofes fauvages, dont les nombreufes filiques témoignent la quantité de fleurs qu'ils ont produites. Caroubiers & lauriers rofes.

En continuant de monter, on laiffe à fa droite de fuperbes couches d'un grès quartzeux translucide très-dur; j'en donnerai bientôt une defcription détaillée. Vers le haut de cette petite montagne, eft une chapelle nommée *Santa-Croce*. Beaux grès.

Nous eûmes delà le beau fpectacle d'une grande flotte de vaiffeaux marchands, efcortés par des frégates, & raffemblés dans le

golfe d'Alaſſio : ils venoient du Levant, & alloient en France, lorſqu'un vent violent du Sud-Oueſt les avoit contraints à jeter l'ancre à l'abri du cap *delle Melle*.

En deſcendant à Alaſſio, nous rencontrâmes encore des couches de grès & des couches de breches groſſieres, compoſées de fragmens arrondis de pierres calcaires & de pierres argilleuſes. Nous mîmes près de quatre heures à faire les 12 milles que l'on compte de Loano à Alaſſio.

Alaſſio. La ville d'Alaſſio eſt auſſi très-petite, & les maiſons n'ont pas beaucoup d'apparence, mais elle eſt un peu plus gaie & paroît plus animée que la plupart de celles que l'on traverſe ſur cette côte; il y a du commerce, ſon port eſt aſſez fréquenté : on y prépare des proviſions pour la marine marchande, & ſur-tout du biſcuit de mer, que l'on voit expoſé en vente dans une quantité de boutiques.

Nous couchâmes à Alaſſio, & même nous nous déterminâmes à y reſter le lendemain pour attendre la felouque qui portoit nos inſtrumens. Nous eſpérions les employer à répéter notre expérience ſur la température de la mer; on nous promettoit une grande profondeur auprès du cap delle Melle.

§. 1370. La felouque n'arrivant point, je voulus profiter de la matinée pour revoir & pour observer en détail ces beaux grès de Sta. Croce, sous lesquels nous n'avions fait que passer la veille en venant à Alassio. Je mis 20 minutes à aller au pied de cette montagne & 15 à la monter. Colline de Sta. Croce.

Je vis à son pied des couches d'un schiste brun, terne, à feuillets plans & très-minces, faisant une effervescence très-vive avec les acides, & ne s'y dissolvant cependant pas en entier; c'est un mêlange de terre calcaire & d'argille. Schiste argilleux calcaire.

Plus loin, des breches grossieres, superposées à des grès durs, à grains fins. Enfin, à la cime, & sur-tout en descendant du côté de l'Est, les belles couches de grès que je venois observer. Couches de grès.

La direction générale des plans de ces couches est du Nord au Sud de l'aiguille aimantée, & elles se relevent à l'Est, sous un angle qui, dans cette partie, n'excéde pas 10 à 15 degrés. L'épaisseur des couches varie; les plus épaisses de celles qui sont distinctes & bien suivies, vont environ à 30 pouces; on en voit aussi de très-minces, de deux à 3 lignes, par exemple, qui sont renfermées entre de beaucoup plus épaisses.

Description de ces grès.

LEUR matiere eſt un grès d'un gris blanc preſque translucide qui prend à l'air une teinte fauve ; ce grès eſt quartzeux, ſon grain eſt d'un brillant vif, mais pas très-fin ; ces grains adhérent ſi fortement entr'eux, qu'ils ſe rompent plutôt que de ſe ſéparer, & c'eſt delà que vient l'éclat de la caſſure.

Quartz dans les crevaſſes.

CE grès ne fait aucune efferveſcence avec l'eſprit de nitre, & il n'y perd rien de ſa cohérence. Son gluten paroît être quartzeux, & ce qui acheve de le prouver, c'eſt que les interſtices des couches, les fentes des anciennes caſſures & les anciennes gerſures, ſont tapiſſées de cryſtaux de roche exagones, ſouvent à deux pointes, le plus ſouvent tranſparens, & quelquefois auſſi d'un blanc de lait preſqu'opaque. On y trouve auſſi du quartz en maſſe non cryſtalliſé.

Et auſſi des ſchiſtes argilleux.

LES interſtices des couches renferment auſſi des lits minces qui n'excédent pas trois lignes d'un ſchiſte argilleux gris, luiſant tendre, doux au toucher, qui expoſé au chalumeau ſe bourſouffle au premier coup de feu, & ſe change en une ſcorie verdâtre, luiſante, ſi légere qu'elle ſurnage à l'eau, mais en même tems ſi réfractaire qu'elle refuſe de ſe fondre ultérieurement. Ce ſchiſte ne fait aucune efferveſcence avec les acides,

mais il eſt ſouvent recouvert d'une pouſſiere jaunâtre qui s'y diſſout avec bouillonnement.

§. 1371. J'ai dit que j'avois vu la breche calcaire ſuperpoſée à ces grès, mais on la voit auſſi ſituée au-deſſous d'eux, par exemple, au Nord-Eſt de l'égliſe, & plus bas, on voit des bancs de grès repoſer immédiatement ſur des bancs d'une breche groſſiere qui ne renferme que des fragmens calcaires arrondis, & un petit nombre de ſerpentines. Breche deſſus & deſſous ces grès.

Après avoir obſervé ces différentes couches, je deſcendis juſqu'au bord de la mer, en paſſant auprès d'une vieille tour qui eſt au-deſſous de la chapelle de Sta. Croce, & j'arrivai aux ruines d'un petit fort, ſitué exactement à la pointe la plus avancée du promontoire que forme cette montagne.

En faiſant cette deſcente on rencontre une quantité de grands blocs de grès & de breches confuſément entaſſés, & on retrouve enfin les couches de grès, qui ſont ici beaucoup plus inclinées qu'au haut de la montagne, quelques-unes même verticales. La direction de leurs plans paroît variée & irréguliere. Blocs coupés en cubes.

En paſſant entre ces blocs de breche ; j'admirai quelques-uns d'entr'eux, d'une grandeur conſidérable, & taillés en cubes avec la plus parfaite régularité. Il y avoit même ceci de remarquable, c'eſt que l'action de la peſanteur qui avoit taillé ces cubes en rompant leurs couches, avoit coupé tous les cailloux des breches à fleur de la ſurface de la pierre, auſſi nettement que ſi c'eût été une maſſe molle qu'on eût tranchée verticalement avec un raſoir.

Cependant parmi ces cailloux, la plupart calcaires, il s'en trouvoit de très-durs, de petroſilex, par exemple, même de jade, qui étoient tranchés tout auſſi nettement que les autres.

Quelques-uns de ces blocs étoient recouverts d'une pierre calcaire bleuâtre, qui ayant été dépoſée ſur la ſurface de la breche s'étoit inſinuée dans tous les interſtices des pierres arrondies dont la breche étoit compoſée, & prouvoit ainſi la molleſſe, & même la fluidité primitive de cette pierre calcaire.

Point de coquilles ſur cette rive.

Je revins d'Alaſſio en ſuivant conſtamment le bord de la mer, & en recherchant avec ſoin ſur le ſable & dans les algues rejetées par la mer, ſi je n'y verrois point de

de coquillages, mais je ne pus pas en trouver même les plus petits fragmens; observation que j'ai suivie depuis Porto-Fino; c'est-à-dire, sur une côte de plus de 80 milles d'étendue. Si donc on rencontre des montagnes qui ne renferment pas des coquillages, on ne peut pas de cela seul, conclure qu'elles n'ont pas été formées par la mer.

§. 1372. L'après-midi du même jour, comme notre felouque ne revenoit point, j'allai me promener sur les derrieres de la ville d'Alassio, du côté du Nord-Ouest; je suivis un chemin qui montoit en pente douce dans cette direction, & bientôt je rencontrai des bancs de la pierre calcaire bleuâtre, d'un grain fin, terne & presque terreux, à rayure grise, qui est si commun sur cette côte. Excursion au Nord-Ouest d'Alassio.

Peu de tems après je rencontrai des schistes argilleux, tendres, feuilletés, à feuillets extrêmement tortillés, entrecoupés de veines de quartz; les uns étoient d'un gris fauve, parfaitement semblables à ceux que j'ai trouvés sur le Mont St. Bernard, & décrit au §. 1000; d'autres, d'un gris bleu, noirâtre, moins doux au toucher, mais d'ailleurs de la même nature, & ne faisant

comme eux aucune effervefcence avec les acides. Plus loin encore, je trouvai des bancs minces de pierre calcaire renfermés entre des couches minces des mêmes fchiftes argilleux. Ces bancs font verticaux & dirigés de l'Eft à l'Oueft.

Couches diversement inclinées & dirigées.

Je revins enfuite fur mes pas, lorfque je vis que j'avois dépaffé la colline la plus voifine de la mer, fur laquelle j'avois deffein de monter, & je gravis par un chemin très-rapide jufqu'à une hauteur que j'eftime d'environ 200 toifes. Je vis en montant plufieurs alternatives de la pierre calcaire bleue & des fchiftes argilleux; près du fommet, je rencontrai des bancs du grès dur de Ste. Croce, fort inclinés à l'horizon, & courant exactement comme eux du Nord au Sud de l'aiguille aimantée, en montant du côté de l'Eft. Au-delà de ces bancs j'en trouvai de pierre calcaire perpendiculaire à l'horizon, & courant de l'Eft Nord-Eft à l'Oueft Sud-Oueft.

Comme j'étois monté par le derriere de la colline, je la traverfai vers le haut, & je defcendis par fa face oppofée; là, je rencontrai de nouveau les bancs de grès durs, mais verticaux, courant de l'Eft Sud-Eft à l'Oueft Nord-Oueft; & par conféquent

dans une direction très-différente de ceux de l'autre côté; & à angles droits des calcaires qui les environnent.

En continuant de descendre, j'observai des alternatives de pierres calcaires & de schistes argilleux, tout comme sur la face opposée de la montagne.

§. 1373. On voit ici, comme dans la plupart des observations précédentes, que les couches n'ont point, dans ces basses montagnes, une marche uniforme dans d'aussi grands espaces que sur les Alpes, & même sur le Jura; les changemens de direction & d'inclinaison, sont en général plus fréquens & plus brusques dans ces montagnes peu élevées. Les causes qui ont modifié la situation, originairement horizontale des couches, ont eu besoin d'une énergie beaucoup plus grande pour agir sur de plus grandes masses, & ainsi leur effet a dû être uniforme dans de plus grands espaces. Considération sur la fréquence de ces changemens.

§. 1374. Le lendemain 14, notre felouque arriva enfin, & nous nous disposions à nous embarquer, pour aller éprouver la température de la mer, lorsque les pêcheurs les plus expérimentés nous en dissuaderent. Courans qui s'opposent à notre expérience.

Ils nous assurerent unanimément, qu'après des pluies aussi abondantes que celles

qui venoient de tomber, les courans portent au couchant, avec une telle violence, que dans l'espace de 3 heures les pêcheurs perdent leurs hameçons; & qu'ainsi, comme nous étions obligés de laisser nos thermometres dans la mer, au moins pendant 12 heures, il étoit à peu près certain que nous ne pourrions point les retrouver. Nous y renonçâmes donc, & avec d'autant plus de regret, qu'ils assuroient qu'entre l'isle de *Gallinara* & le cap *delle Melle*, il y a une espece de grande vallée soumarine, nommée *il fosso di dentro*, où nous aurions trouvé jusqu'à 250 brasses, & qu'à 5 ou 6 milles en mer, vis-à-vis du cap, on trouve jusqu'à 400 brasses; mais ils nous firent espérer qu'à Nice nous trouverions de grandes profondeurs sans être exposés à ces mêmes courans.

Quant à la raison de ces courans, on comprend qu'en général, dans les tems où la Méditerranée reçoit plus d'eau qu'il ne s'en évapore de sa surface, cette eau doit se porter à l'Ouest pour sortir par le détroit de Gibraltar; il est aussi évident que les courans qu'elle forme doivent être plus sensibles dans les détroits & vis-à-vis des caps, que dans le fond des golfes; mais ensuite

les circonstances locales qui modifient ces principes généraux & qui rendent les courans plus ou moins violens dans certains parages, nous sont absolument inconnues.

DÉTERMINÉS à continuer notre voyage par terre, nous louâmes des mulets pour remplacer ceux de Gênes que nous avions renvoyés : la felouque alla sans nous, porter notre bagage à Nice.

§. 1375. A quelques minutes d'Alassio, on voyoit sur le rivage des monceaux de sable de dix à douze pieds de hauteur. **Monceaux de sable accumulés par le vent sous des formes régulieres.**

Ils avoient été accumulés par le vent de mer, & leur régularité étoit vraiment admirable; ces monceaux étoient composés de couches minces, continues & concentriques, comme des voûtes paraboloïdes superposées les unes aux autres; ces voûtes étoient convexes du côté du ciel & du côté de la mer; c'étoient donc de petites montagnes en pente douce du côté du vent qui les avoit formées, & escarpées du côté opposé.

J'AI déja fait, §. 1229, la même observation sur les terres & les graviers accumulés par le débordement des rivieres; l'air & l'eau donnent donc la même structure aux montagnes formées par leurs dépôts.

Ce sable, observé au miscroscope, paroît en grande partie composé de grains de quartz, blancs ou jaunâtres. On y voit aussi d'autres parties de différentes couleurs, dont quelques-unes sont calcaires & se dissolvent dans les acides ; enfin, il y des parties attirables à l'aiman, dont les unes paroissent des mines de fer grises ; les autres, des stéatites jaunâtres, demi-transparentes.

Les grains de quartz de ce sable sont tous ou presque tous anguleux ; souvent même on y reconnoît des indices de crystallisation. Je suis bien porté à croire, comme M. de Luc, que les sables ne sont point tous des produits du brisement ou du détritus des pierres, mais qu'il y en a beaucoup qui sont le résultat d'une crystallisation qui s'est opérée dans le sein des eaux. Je montrerai même ailleurs un sable quartzeux produit artificiellement par une opération de ce genre.

D'Alassio à Andora. Calcaires. §. 1376. A un quart de lieue de la ville, on passe près de la chapelle de *la Madonna, di porto salvo*, bâtie sur un roc saillant hors de la mer. Ce roc est d'une pierre calcaire noirâtre, argilleuse, avec des veines de spath & de quartz. Ses couches, très-inclinées & relevées contre le Nord-Est, courent du

Sud-Est au Nord-Ouest; elles sont entremélées de bancs de schistes argilleux, semblables à ceux que j'ai observés sur les derrieres d'Alassio. §. 1272.

AVANT & après cette chapelle, on voit de grands amas de débris calcaires chariés par les torrens qui descendent des montagnes & mêlés avec de la terre rouge, qui est si commune dans les Apennins.

ON passe ensuite au village de *Linguaggio*, à demi-lieue d'Alassio; & là, on commence à gravir une montagne composée d'un roc calcaire semblable à celui que je viens de décrire.

APRÈS 40 minutes de montée, on arrive au haut de cette montagne, qui est la continuation du cap *delle Melle*; elle est encore des mêmes rochers, mais ces couches sont diversement inclinées.

PEU après, en commençant à descendre, on a une vue charmante de la vallée *d'Andora*, arrosée par le ruisseau de ce nom, & entourée de collines couvertes d'oliviers, dont le verd bleuâtre est agréablement coupé par le verd foncé des caroubiers, & par le verd plus clair des pins marimes. Jolie vue de la vallée d'Andora.

UNE belle prairie avec un troupeau, n'est pas une chose commune dans ce pays; &

d'un côté la mer & la rade d'Andora, de l'autre le village bâti sur la cime d'un pain de sucre, qui s'éleve du fond de la vallée, & qui est entouré d'arbres, placés comme sur des gradins autour de ce cône, achevent de décorer ce charmant tableau. Nous descendîmes cette montagne en 25 minutes, & nous traversâmes la petite riviere d'Andora & son lit sablonneux, couvert de lauriers roses.

D'Andora à Oneglia.

§. 1377. Le chemin passe ensuite sur des rocs calcaires, esarpés au-dessus de la mer; & à $\frac{3}{4}$ de lieue d'Andora on rencontre des pierres qui sont aussi calcaires, & qui se divisent naturellement en fragmens de forme lenticulaires.

Calcaires argilleuses à pieces détachées lenticulaires.

Cette pierre est extrêmement remarquable: on y voit des pieces distinctes, qui souvent s'en séparent spontanément: ces pieces sont convexes des deux côtés, de forme souvent lenticulaire, & quelquefois allongée: on en voit de très-grandes, même de plus de 6 pouces de diametre. On prendroit d'abord cette pierre pour une breche, mais comme elle est toute homogene, comme la pâte qui lie ces grandes lentilles est absolument identique avec elles; il est évident que ce n'est point une pierre composée,

Cette pierre, de même que les pieces qui s'en détachent, sont au-dehors comme au-dedans, d'un gris jaunâtre, leur surface extérieure, de même que leur cassure, a un grain fin & terreux ; elle exhale une odeur argilleuse, mais ne happe point à la langue : elle est assez tendre, fait une vive effervescence avec l'acide nitreux, mais elle laisse en arriere une partie assez considérable d'argille jaunâtre, non dissoute & incohérente. On pourroit être tenté de la considérer comme une pierre marneuse, mais elle est très-réfractaire, au lieu que la vraie pierre marneuse se fond avec facilité. J'ai trouvé à Gênes, près des carrieres de Carignan, *cave di Carignano*, une pierre dont les pieces détachées sont aussi lenticulaires ; sa cassure, son grain & son odeur sont les mêmes, mais sa couleur est noirâtre ; elle fait effervescence avec les acides & y devient friable, mais sans s'y déformer, & elle se fond au chalumeau avec une extrême facilité. Celle-ci donc mériteroit mieux le nom de marne pierreuse.

Calcaires mêlées de grains de quartz.

CETTE route passe ensuite sur des rocs d'une pierre calcaire mélangée d'argille & de sable ; ces rocs prennent à l'extérieur une couleur jaunâtre, & une apparence

ſableuſe, parce qu'ils contiennent du ſable qui reſte à la ſurface, tandis que les eaux diſſolvent & entraînent les parties calcaires qui lient entr'eux les grains de quartz. J'ai vu au Buet des pierres de ce genre, §. 583.

A une lieue & un quart d'Andora, ces rocs ſont eſcarpés contre la mer; mais tout près de là, au pied de la même montagne, la mer baigne des couches de la même nature, & qui montent contre les terres.

Une petite demie-lieue plus loin, on deſcend par un chemin rapide au village *Il Servo*, ſitué au bord de la mer. Les pierres arrondies par les flots ſont là preſque toutes calcaires: on y voit quelques ſerpentines mais très-rarement, & point de pierres compoſées.

Montagne du cap de Berthe.

A une lieue de là on paſſe une montagne qui eſt la continuation du *capo di Bertha*. Cette montagne eſt toujours calcaire, & renferme des couches de la pierre lenticulaire que je viens de décrire. Cette pierre, qui m'avoit d'abord extrêmement frappé, devint enſuite ſi commune ſur cette route, que je m'ennuyai de marquer ſur mon journal les endroits où je la rencontrois.

Nous ne mîmes qu'un quart-d'heure à monter au haut de cette montagne, où le

grand chemin eſt horizontal pendant quelque tems ; cependant la montagne eſt composée de pierres calcaires jaunâtres, très-inclinées qui montent contre le Nord. Plus loin, elles montent contre le Sud, & au pied de la montagne, contre la mer, elles montent contre l'Oueſt.

De là, nous deſcendîmes à Oneille par une pente toujours calcaire. On ſait que cette ville, & la principauté dont elle eſt la capitale, appartient au roi de Sardaigne, mais enclavée dans l'Etat de Gênes ; la ville a la ſtructure, & ſes habitans le dialecte & les mœurs de toutes celles de cette rive, ou *riviere* comme on l'appelle. Une ſeule rue, longue & étroite, formée par des maiſons très-hautes, dont pluſieurs ſont grandes & régulieres. Nous mîmes 4 heures & demie à faire les 15 milles que l'on compte d'Alaſſio à Oneille. Nous fûmes reçus là avec beaucoup d'hoſpitalité par MM. VIEUSSIEUX, nos compatriotes. Leur maiſon de commerce établie à Oneille, depuis un grand nombre d'années, jouit dans tout ce pays d'une confiance & d'une conſidération bien rares & bien juſtement méritées.

§. 1378. EN ſortant d'Oneille, on ne voit au bord de la mer que des cailloux calcai- D'Oneille à St. Remo.

res ; & les 15 milles de route entre Oneille & St. Remo, où nous allâmes dîner, ne présentent rien d'intéressant : on voyage tantôt sur la greve, tantôt sur le penchant de collines composées de grès ou de pierres calcaires dans un état de destruction ; la route mal affermie, sauvage, sans ombrage, sans végétation n'offre rien qui intéresse l'esprit, ou qui occupe agréablement la vue ; la vallée *de Sabbia*, à trois lieues d'Oneille, bordée de collines cultivées, fait seule un moment de diversion sur cette ennuyeuse route ; mais près de St. Remo, la nature se ranime, on traverse des jardins remplis d'orangers, de citronniers & de palmiers de la plus grande beauté. St. Remo, est en effet de tout l'Etat de Gênes l'endroit le plus renommé pour les productions de ce genre ; c'est là que se prépare la meilleure eau de fleurs d'oranges, & la meilleure essence de citron.

Le seul endroit qui puisse intéresser le géologue est le cap de St. Remo, à demi-lieue à l'Est de la ville. En descendant la montagne qui forme ce cap, nous admirions la régularité des bancs dont elle est composée. Ce sont des couches minces d'une pierre mêlangée d'argille & de terre calcaire

qui se décomposent à l'air, mais qui sont soutenus à intervalles égaux, par des bancs de grès, ou du moins, d'une pierre calcaire mêlée de sable.

Ces bancs forment des arrêtes saillantes, qui se prolongent jusques dans la mer, & qui montrent même leur sommités régulieres au-dessus de la surface de ses eaux. Leur direction est à peu-près du Nord au Sud, & elles montent contre le couchant.

§. 1379. De St. Remo, on vient en une heure au village *degli Ospidaletti*; après avoir traversé la montagne qui forme le cap de ce nom, & qui est encore composée de pierres calcaires & de grès. De St. Remo à Vintimille.

Là, vers les trois heures de l'après-midi, M. Pictet fit l'épreuve de la chaleur de l'air au soleil, en y agitant un petit thermometre de mercure. Il le trouva à 19, 2, chaleur bien forte, pour le 15 d'octobre, en rase campagne, & par une forte bise; mais il faut considérer que sur cette côte, outre l'action directe du soleil, on a encore celle de ses rayons réfléchis par la mer, & celle que reverberent les collines qui bordent cette plage du côté du Nord. Cette double réflexion explique pourquoi cette côte produit des fruits propres à des pays plus chauds. Chaleur de cette côte.

que les plaines même des environs de Rome, qui sont de plusieurs degrés plus méridionales.

Culture de palmiers.

La petite ville de *Bordighera*, où nous passâmes après cette observation, suffiroit pour fournir la preuve de cette vérité, puisqu'on y cultive une quantité de palmiers, dont on recueille les feuilles, que l'on envoie à Rome pour les cérémonies de la semaine sainte.

Le cap de Bordighera, & e fond sur lequel est bâti le village, sont d'un grès grossier en couches presqu'horizontales. En descendant la pente rapide de cette ville, on a une vue très-étendue des bords de la mer, que l'on découvre jusqu'à Antibes.

On traverse ensuite la belle plaine de *Nervi di ponente*. La riviere qui l'arrose ne charie que des grès & des pierres calcaires.

En approchant de Vintimille, on passe sous des rochers escarpés, composés de breches grossieres, mêlées de sable & peu cohérentes.

Vintimille.

On passe ensuite sur un pont à demi ruiné *la Roya*, qui est la plus grande riviere que l'on rencontre entre Gênes & Nice, & qui pourtant est très-peu considérable; là, on a en face la vieille & pauvre ville de *Vin-*

timille, bâtie ſur la pente rapide d'une colline, dont les derrieres ſont des rocs nuds ou plutôt des falaiſes terreuſes, rongées à leur pied par la mer. Nous montâmes au haut de la ville, où étoit la chétive auberge où nous devions coucher ; je viſitai ces falaiſes, dont le haut eſt de breches groſſieres, & tout le bas d'argilles ſableuſes. On compte dix mille de St. Remo à Vintimille.

De Vintimille à Bauſſi-Roſſi.

§. 1380. En ſortant de la ville on chemine ſur le penchant d'une colline qui eſt la continuation de celle ſur laquelle la ville eſt bâtie ; mais au bout d'une petite demi-heure, on rencontre des couches de grès ſolides & verticales, courant de l'Eſt Sud-Eſt à l'Oueſt Nord-Oueſt.

Un peu plus loin, la colline paroît compoſée de calcaires argilleuſes, en couches minces, dont l'enſemble paroît rayé, & forme un effet aſſez ſingulier. Ces couches ſe délitent & s'éboulent comme de l'argille pure.

On voit enſuite au fond d'un petit ravin, la ſommité des tranches de couches calcaires ſolides, verticales & dirigées exactement comme les grès que je viens de noter.

Plus loin on en rencontre encore ; puis

des grès tendres toujours dans la même ſituation; enſorte que toutes les couches ſont verticales pendant près de trois quarts de lieue.

Bauſſi-Roſſi.

Cette partie de la route que nos muletiers nomment *Bauſſi-Roſſi*, eſt extrêmement ſauvage; elle paſſe même pour être dangereuſe, & le feroit réellement ſi on la faiſoit à cheval. Ce ſont des terres calcaires & argilleuſes, abſolument incohérentes & en pente rapide au-deſſus de la mer. Les eaux creuſent dans ces terres tous les jours de nouveaux ravins, écornent & même ſouvent entraînent en entier le ſentier étroit & inégal qui porte ici le nom faſtueux de grande route; & dans les endroits même où ce ſentier n'eſt pas emporté, les tournans courts entre ces ravins, le rendent également dangereux pour les mulets; parce que comme cet animal, ſuivant ſon habitude, ſuit exactement le bord extérieur du chemin; la terre qui paroît ſolide manque ſous ſes pieds, & s'il tombe il eſt perdu; il roule infailliblement dans la mer, ſans que rien puiſſe le retenir. Ces accidens ſont aſſez fréquens, il faut donc faire cette route à pied, & alors on ne court aucun riſque.

§. 1381.

§. 1381. Après ce mauvais chemin, on arrive au bord de la mer, où l'on passe sous un rocher de pierre calcaire compacte; le premier de ce genre que nous eussions vu depuis bien long-tems. Ce rocher qui surplombe tout près de la mer au-dessus du rivage, a sa surface rougie par une espece d'ochre ferrugineuse, mais l'intérieur est d'un gris qui tire sur le blanc; sa cassure est inégale, un peu écailleuse, translucide aux bords, parsemées de quelques points brillans, & sa dureté égale celle des beaux marbres compactes. Cette pierre ressemble parfaitement à celle qui forme la plus grande partie du Jura & des premieres chaînes calcaires de nos Alpes; elle se dissout avec une vive effervescence dans l'acide nitreux, & ne laisse en arriere qu'une quantité presque inappréciable d'oxide jaune de fer. Les couches de ce rocher sont épaisses & peu distinctes, au moins sur la face qu'il présente à la mer. Rochers remarquables.

Je desirois depuis long-tems de trouver au bord de la mer quelque rocher de ce genre, sur lequel l'impression des flots eut pu se conserver, au cas qu'anciennement ils l'eussent battue à une hauteur supérieure à celle du niveau actuel; je l'observai donc

avec toute l'attention dont je suis capable.

Trous ronds semblables à des trous de pholades.

Le pied de ce rocher, dans l'endroit où passe le chemin, est élevé d'environ 20 pieds au-dessus de la surface actuelle de la mer. Là, on voit sa surface criblée de trous; les uns exactement arrondis, d'autres moins réguliers, de différentes grandeurs, depuis 1 ligne jusqu'à 2 pouces ½ de diametre & profonds souvent de plusieurs pouces. Comme ces trous auroient pu être l'ouvrage des pholades, j'y cherchai avec le plus grand soin des vestiges de ce coquillage, mais sans pouvoir en découvrir aucun. D'ailleurs ils ne sont pas intérieurement unis; je dirois presque polis comme ceux des pholades, & leur diametre ne va pas comme dans ceux-ci en s'agrandissant du dehors au-dedans. J'ajouterai, que j'ai vu des trous semblables dans des pierres de la même espece, situées dans des lieux où sûrement les pholades n'ont pu les ronger.

J'ai lieu de croire qu'ils sont produits par la décomposition des pyrites que renferment fréquemment les pierres de ce genre: l'acide engendré par cette décomposition corrode la pierre, & le fer précipité par cette dissolution, produit la couleur rouge que l'on voit à sa surface: ces trous ne prouvent

donc rien relativement à la hauteur à laquelle les eaux de la mer ont pu anciennement baigner ce rocher.

Cavernes multipliées sur la face de ce rocher.

§. 1382. Mais en suivant son pied, j'y vis une caverne ouverte à fleur de terre du côté de la mer. Sa porte ou son entrée avoit au moins 25 pieds de hauteur sur 22 de largeur, & sa profondeur étoit d'environ 100 pieds; la voûte est également exhaussée jusqu'au fond, & ce fond est exactement fermé; on n'y voit point, comme dans beaucoup d'autres cavernes, d'ouverture par laquelle les eaux de l'intérieur de la montagne aient pu y entrer & former ensuite la caverne, en excavant le rocher; cependant la voûte & les parois intérieures sont par-tout arrondies : on voit encore au-dehors de la caverne, sur la surface du rocher, des cavités de même genre.

On voit même au-dessus de cette caverne, environ à 70 pieds du niveau de la mer, une autre caverne qui se présente directement à la mer, & dont tous les contours sont si bien arrondis, qu'on ne peut guere douter qu'elle n'ait été creusée par l'action des vagues.

A quelques pas de là, on rencontre une seconde caverne, semblable à la premiere.

Un peu plus loin, on voit au haut du rocher une grande concavité, tournée du côté de la mer, dont le diametre, mesuré dans la partie qui lui correspond en bas, est d'environ 100 pieds, & le haut a la forme d'une voûte où l'on croit voir encore les traces des ondes, qui paroissent l'avoir formée.

Plus loin encore, on rencontre une troisieme caverne plus large, mais moins profonde que les deux premieres, & parsemée comme elles d'excavations arrondies.

Ensuite une quatrieme fort évasée & peu profonde.

Puis une cinquieme, d'environ 50 pieds de profondeur sur 35 à 40 d'ouverture.

Je me lassai de les compter, mais j'en vis d'autres encore toutes semblables aux premieres, & même jusqu'au haut du rocher, à une élévation de plus de 200 pieds au-dessus du niveau de la mer.

Ces cavernes paroissent avoir été creusées par la mer.

§. 1383. Comme toutes ces excavations, ont par le haut la forme de voûtes solides, qu'elles sont dépourvues de toute ouverture intérieure, & creusées sur la face verticale & même surplombante d'un roc sain, aussi dur que le marbre; elles ne sauroient être l'ouvrage des eaux pluviales. J'examinai

avec le plus grand soin la surface intérieure de toutes celles qui étoient accessibles, pour voir si je ne trouverois point quelque indice qui prouvât que la substance du rocher se fût trouvée plus molle, plus destructible par places, & eût ainsi donné lieu à la formation spontanée de ces cavités ; je la sondai en divers en droits avec le marteau ; mais je trouvai par-tout le rocher également dur & homogene ; je brisai même plusieurs pieces de ce même rocher sans pouvoir y découvrir aucun mélange d'une matiere plus tendre.

On demandera peut-être pourquoi ces excavations ne se voient que par places ? pourquoi la mer n'a pas également rongé à la même hauteur toute la face de la montagne. Je répondrai, que quelques inégalités accidentelles suffisent pour déterminer le commencement d'une érosion, & que dès que ce commencement existe, les vagues réfléchies par les parois de la cavité naissante, agissent avec plus de force sur son intérieur, & l'augmentent par cela même de plus en plus.

Je me demandai aussi si ces cavernes ne pouroient point être un ouvrage des hommes, & si le tems n'auroit point détruit les

vestiges de leur travail : en effet, si on les voyoit toutes à fleur de terre, ou peu élevées au-dessus du sol; ce soupçon ne seroit pas sans fondement ; mais comme on les voit parsemées à des hauteurs différentes, & quelques-unes mêmes très-élevées sur la face verticale du rocher, on ne sauroit s'arrêter à cette idée; d'ailleurs, on ne voit ni dans leur position, ni dans leurs formes aucune trace de symmétrie, ni d'ordre, ni de régularité, rien qui paroisse indiquer un but ou un usage déterminé.

COMME le bas de ce rocher forme un petit promontoire saillant dans la mer au-dessus du chemin, je descendis jusqu'au bord, pour observer le travail actuel des eaux sur ce même rocher, & j'y trouvai des cavités arrondies, semblables en petit à celles que je venois d'observer au-dehors.

Je regarde donc ces cavités comme l'ouvrage des eaux de la mer. Si cette conjecture est fondée, il faut que la mer ait été dans cet endroit d'environ 200 pieds plus haute, ou le rocher de 200 pieds plus bas qu'aujourd'hui.

EN effet, le temple de Sérapis à Pouzzol, prouve que la mer a pu s'élever pour un tems, & se rabaisser ensuite, ou le terrein s'enfonçer & se relever ensuite.

Cette conjecture auroit acquis un nouveau degré de probabilité, si j'avois pu trouver dans quelqu'une de ces cavernes, quelque vestige du séjour de la mer, quelque lépas attaché au rocher, ou quelque pholade dans un de ces trous, ou au moins du sable ou des cailloux roulés; mais je ne vis rien de pareil : il est vrai que dans celles de ces cavernes qui sont accessibles, on ne voit nulle part leur sol dans son état naturel: on a établi des fours à chaux dans les unes, & des entrepôts de divers objets dans les autres.

§. 1384. La ville de Menton est à 20 min. de ces rochers; avant d'y arriver, je revis des couches de pierre calcaire mêlée d'argille & de sable, verticales, dirigées du Sud-Est au Nord-Ouest. Les approches de cette ville se signalent d'une maniere agréable par des jardins d'orangers & de citronniers, qui parfument l'air à une grande distance. Elle est construite en partie sur le bord de la mer, & en partie sur le penchant d'une colline qui forme un promontoire. Nous nous y arrêtâmes pour faire rafraîchir nos mulets, afin qu'ils pussent ensuite aller tout d'une traite à Nice. Il n'y a que deux lieues de Vintimille à Menton. Menton.

V 4

Beau chemin de Menton à Monaco.

§. 1385. En sortant de la ville, on suit au bord de la mer une belle chaussée, décorée d'une double allée de mûriers, luxe bien rare sur cette rive; c'est l'ouvrage du prince de Monaco, qui a établi cette communication entre sa capitale & la ville de Menton; cette chaussée traverse ainsi ses Etats dans leur plus grande largeur : en suivant cette route on voit à sa droite des montagnes assez hautes, qui paroissent toutes calcaires; leurs sommités sont aiguës; & une d'entr'elles a la coupe d'un chevron, forme fréquente dans les calcaires de nos Alpes.

A demi-lieue de la ville, on quitte pendant quelques momens le grand chemin pour prendre un sentier plus court, qui passe sur des calcaires molles & argilleuses; mais bientôt après on regagne la chaussée, & on retrouve les calcaires compactes à couches épaisses, teintes en rouge par dehors, de la même nature que le rocher caverneux que je viens de décrire. Ici, le chemin est en terrasse, soutenu par un mur assez élevé, dans une très-belle situation : on voit au-dessous de soi des campagnes cultivées & couvertes d'oliviers, de vignes, & plus loin la ville de Monaco en perspective.

En ſuivant cette route, à ¾ de lieue de Menton, on paſſe ſous des amas de débris de pierres calcaires & de grès arrondis, mal liés entr'eux, & qui forment ainſi une eſpece de breche tendre & groſſiere, dont l'origine paroît très-moderne.

§. 1386. Un quart de lieue plus loin, on quitte le chemin de Monaco, pour prendre un ſentier à mulets qui conduit à *la Torbie*, montagne que l'on doit paſſer pour aller à Nice.

Sentier qui monte à la Torbie.

Après un petit quart de lieue de cette montée rapide, on voit au-deſſus de ſa tête des rochers élevés & eſcarpés, à la ſurface deſquels ſont des excavations ou de petites cavernes, dont l'origine m'a paru douteuſe.

A 12 minutes delà, on paſſe ſur des couches calcaires, argilleuſes, tendres, blanches, relevées contre le Sud-Eſt; enſorte que les plans de leurs couches coupent à angles droits, ceux des couches de la même pierre dont j'ai parlé au paragraphe précédent.

Couches calcaires argilleuſes.

Après 12 autres minutes de route, je vis à notre Midi, & preſqu'à notre niveau, une montagne de pierre calcaire compacte, qui n'étoit pas éloignée, & dont les bancs réguliers montent contre la mer au Midi

Les montagnes qui dominent cette route au Nord-Est, au Nord, & même jusqu'à l'Ouest sont toutes de la même nature, & ont leurs bancs situés de la même maniere.

Nul caillou étranger charié par les eaux.

§. 1387. Je n'ai pu découvrir ni sur les faces escarpées de ces rochers, ni sous nos pieds aucun vestige de l'action, ou d'un séjour des eaux de la mer postérieur à la formation de la montagne, aucun galet, aucun gravier, aucune excavation.

On voit bien en divers endroits le rocher recouvert d'une breche calcaire assez solide; mais toutes les pieces de cette breche ont leurs angles vifs, & les breches de ce genre, que j'ai souvent observées, ne sont pas de beaucoup plus modernes que les montagnes qu'elles couvrent. Cependant, comme la route n'est point par-tout rapide, comme on y traverse des plateaux, même des enfoncemens, comme elle n'est point recouverte de débris qui cachent la surface du sol, si la mer ou les grands courans produits par la derniere révolution du globe étoient parvenus jusques-là, & qu'ils eussent laissé des graviers ou des cailloux roulés, on en trouveroit, sur-tout lorsqu'on les cherche avec soin. Au reste, ce lieu n'est pas le seul de cette côte où j'aie fait cette recherche, &

le résultat en a été constamment le même; & on a vu, que même au bord de la mer, nous ne trouvions d'autres cailloux que ceux des montagnes voisines.

Au reste, la pierre de cette montagne, qui est toujours d'une espece de marbre grossier & compacte, est presque criblée de trous, du genre de ceux que j'ai attribués à des pyrites décomposées, & la surface est aussi couverte de cette ochre rouge que j'attribue à la décomposition de ces pyrites.

Calcaires argilleuses superposées à la calcaire pure.

Demi-heure avant d'arriver au village de Torbie, on rencontre des couches minces argilleuses, qui paroissent superposées à la calcaire pure qui forme le corps de la montagne. On voit de là la ville de Monaco, bâtie sur un promontoire, élevé en forme de table & escarpé de tous côtés. Une jolie vallée bien cultivée, conduit les yeux depuis les cimes arides que nous gravissions jusqu'à ce joli point de vue.

Torbie.

§. 1388. En 2 heures $\frac{1}{4}$ de marche depuis Menton, on vient sous l'enceinte du petit village de *Turbie* ou *Torbie*, bâti sur le haut de la montagne qui lui a donné son nom. Cette sommité, & presque toutes celles que l'on voit jusqu'à Nice, sont composées de la pierre calcaire compacte que j'ai décrite.

Cependant, à quelques minutes au-delà de Torbie, on rencontre encore des couches minces, d'une pierre calcaire argilleuse, semblable à celle des environs de Gênes, faisant effervescence avec les acides, mais sans y perdre sa forme, elle y devient cependant friable & tachante.

Hauteur & vue de ce passage.

A un quart de lieue de Torbie, nos muletiers nous assurerent que nous étions au plus haut de la montagne. M. Pictet observa le barometre, & à notre grande surprise, nous ne le trouvâmes que d'environ 18 lignes $\frac{1}{2}$ plus bas qu'au bord de la mer, ce qui ne donne qu'une élévation de 249 toises.

Mais le point vraiment le plus élevé de ce passage, c'est la montagne d'Eze, que l'on passe après une heure $\frac{3}{4}$ de marche depuis le village de Torbie. Là, le barometre, d'environ 20 lignes plus bas qu'au bord de la mer, indique une hauteur de 286 toises.

La vue de la Torbie est très-étendue du côté du Sud-Ouest. Le cap du St. Hospice; paroît former une longue pointe recourbée. Plus loin, à l'extrêmité d'un autre promontoire, on voit le Fanal de Ville-Franche: on ne découvre pas la ville de Nice, qui est cachée par les montagnes, mais on voit le Var se jeter dans la mer: on voit encore

au-delà les isles de Ste. Marguerite, & les montagnes du *Cap-Roux*, qui terminent cette perpective.

§. 1389. A demi-lieue de Torbie, nous remarquâmes au-dessus de nous, à droite, ou au Nord, des sommités calcaires escarpées contre le Midi, sur la face desquelles on voit des concavités, qu'au premier coup-d'œil on pourroit confondre avec celles qui m'ont paru formées par la mer, mais elles en différent essentiellement : ce sont des vuides formés par la chûte des couches, qui se sont écroulées parce qu'elles manquoient d'appui ; ces vuides, dans leur partie supérieure, sont recouverts par des plans nets & bien terminés. Ces plans sont d'autres couches qui étant plus solides ne sont pas encore tombées : tous les bords de ces vuides sont à angles vifs ; on n'y voit nulle part ces excavations arrondies & à bords émoussés qui caractérisent celles du voisinage de Menton ; leur origine paroît donc entiérement différente.

Concavités produites par la chûte des couches.

§. 1390. A une petite demi-lieue de ces cavités, on laisse à sa gauche le village d'Eze, *Eza*, bâti sur la cime d'un pain de sucre calcaire dont les couches presque horizontales & coupées presqu'à pic de tous les

Eze.

côtés forment un effet très-singulier. Les ruines d'un vieux château couronnent la pyramide, & le village bâti au-dessous lui forme une ceinture.

Avant d'y arriver, on rencontre des couches calcaires argilleuses qui courent de l'Est à l'Ouest : on en voit d'autres à $\frac{1}{4}$ de lieue au-delà d'Eze, qui sont bleuâtres, à feuillets minces, molles & presque friables; elles sont soutenues de 2 en 2, ou de 3 en 3 pieds, par des couches plus épaisses ou plus solides, qui forment des saillies régulieres : ce sont aussi des pierres calcaires bleuâtres en-dedans, mais qui prennent à l'air une couleur jaunâtre. Ces couches sont toutes à peu près horizontales

De-là jusqu'à Nice, je n'ai plus vu que la pierre calcaire compacte, seulement ai-je rencontré un peu au-delà du passage de la montagne d'Eze, quelques fragmens d'une belle pierre calcaire blanche, à grain très-fin & très-brillant, mais dont l'intérieur prend à l'air une couleur rouge briquetée.

Du haut de ce même passage, on voit au Nord quelques chaînes de montagnes qui paroissent toutes calcaires, & dirigées du Nord-Est au Sud-Ouest. Leurs cimes sont nues comme celles des Apennins; mais

on y voit plus de rochers à découvert & les caracteres extérieurs d'une matiere plus dure.

En descendant à Nice, nous remarquâmes à l'Ouest des montagnes peu élevées, bien paralleles entr'elles, qui paroissent marcher du Nord au Sud; elles s'abaissent toutes à une certaine distance de la mer, mais elles se relevent ensuite; leur plus haute sommité forme le Cap-Roux.

Il paroît donc, comme je l'ai dit ailleurs, & comme j'en avois du haut de ces montagnes la preuve intuitive, que les Alpes se partagent en deux branches; que l'une de ces branches forme les montagnes de la Provence, & se termine dans la mer au Cap-Roux; que l'autre branche forme les montagnes de la côte de Gênes, & va ensuite former les Apennins; & que le Var, Nice & sa petite plaine se trouvent dans le milieu de cette bifurcation.

On a dans cette descente des points de vue charmans sur Ville-franche, son port, son fanal, sur la pointe du St. Hospice si singuliérement découpée; sur Nice, son riche & brillant bassin, ses beaux jardins, le Paillon qui les arrose, &c. Nous y arri-

vâmes en trois heures & demi depuis la Torbie.

NOTRE felouque nous avoit dévancés, nous trouvâmes le patron qui nous attendoit à la porte de la ville, & qui s'étoit informé des endroits où la mer avoit la plus grande profondeur ; il avoit même trouvé un pêcheur disposé à nous y conduire.

COMME le tems étoit beau, mais qu'il pouvoit changer, nous ne perdîmes pas un moment, & nous eûmes la satisfaction de poser avant la nuit nos thermometres dans la mer, à une profondeur plus grande que nous n'avions osé l'espérer.

CHAP. XVIII

CHAPITRE XVIII.

Recherches ſur la température de la mer, des lacs & de la terre à différentes profondeurs.

1391. Les pêcheurs de Nice aſſurent que l'endroit où la mer eſt la plus profonde dans le voiſinage de cette ville, eſt ſitué droit au Midi du cap, qui forme au levant l'entrée de la rade, & qu'ils nomment *Capo della Cauſa*. Température de la mer à 1800 pieds.

Nos bateliers nous conduiſirent droit à ce cap, & s'en éloignerent enſuite d'environ une demi-lieue au Midi; là, nous jetâmes la ſonde, & comme nous trouvâmes 1800 pieds de profondeur, nous jugeâmes devoir être ſatisfaits, & nous y plongeâmes les thermometres avec les mêmes précautions que nous avions employées à *Porto-Fino*, §. 1351. Il étoit alors 6 heures 45 minutes du ſoir, & la température de la ſurface de l'eau étoit 16, 4.

Le lendemain, 17 octobre, nous allâmes

les relever, il étoit alors 7 heures 5 min. du matin ; & ainsi ils avoient séjourné 12 h. 22 m. La température de l'eau à la surface étoit de 16, 3.

Il fallut 24 minutes pour les hisser, nous trouvâmes mon nouveau thermometre à 10 degrés 6 dixiemes, exactement comme à Porto-Fino, § 1351. Le thermometre de M. MICHELI, que j'ai décrit dans le premier volume, §. 35, se trouva brisé par la compression de l'eau, & le mien auroit eu infailliblement le même sort, si la grosse boule de cire dont il étoit entouré ne l'eut préservé de cette compression.

Thermometre construit pour cette expérience.

§. 1392. MAINTENANT, pour qu'on puisse juger du degré de confiance que mérite cette expérience, je dois rendre compte de la construction de mon thermometre & des expériences, par lesquelles je me suis assuré d'avoir atteint le but que je m'étois proposé en le construisant.

MON but étoit précisément opposé à celui qu'on se propose dans la construction des thermometres destinés à mesurer la chaleur de l'air. Dans ceux-ci, on desire qu'ils prennent le plus promptement possible la température du fluide qui les entoure. Au contraire, dans celui que je destinois à cette

expérience, il falloit qu'il n'obéit, que le plus lentement possible, à l'action du fluide ambiant : en effet, comme c'est la température du fond de la mer que l'on veut connoître, il faut que le thermometre, qui a pris cette température, n'en change pas, tandis qu'il traverse la masse d'eau, par laquelle il doit passer en revenant du fond à la surface.

D'APRÈS cette vûe, au lieu de prendre un thermometre de mercure, j'en ai pris un d'esprit-de-vin, parce que ce dernier fluide est plus lent à changer de température ; & au lieu de faire ce thermometre le plus mince possible, je lui ai donné une grosse boule, & une épaisse enveloppe des matieres les moins conductrices, ou que la calorique traverse avec le plus de difficulté.

J'AI donc pris un thermometre d'esprit-de-vin de feu M. MICHELI du Crest, dont la boule a un pouce de diametre ; & M. PICTET a eu la bonté de le graduer avec le plus grand soin, comparativement à un thermometre de mercure, afin que sa marche fût exactement conforme à celle de ce dernier.

ENSUITE, comme les matieres inflammables sont au nombre de celles qui s'opposent

le plus au paſſage du calorique, j'ai pris de la cire rendue ductile, par un mélange d'huile & de réſine; & j'en ai formé à la boule de mon thermometre une enveloppe de trois pouces d'épaiſſeur, de façon que le centre de cette boule ſe trouvât au centre d'une boule de cire de 6 pouces de diametre. Enfin, pour contenir ſolidement cette cire, pour la mettre à l'abri des chocs, & pour défendre d'autant plus le thermometre de l'action de l'eau qu'il devoit traverſer, j'ai renfermé cette boule dans une boîte de bois concave, dont l'épaiſſeur eſt de 8 lignes, dans les endroits où elle eſt la plus mince, & cerclée d'une forte virole de fer, ſerrée par une vis; j'ai ſerré cette vis tandis que la cire étoit encore molle, enſorte que celle-ci s'eſt adaptée parfaitement au bois & a même rempli les jointures de la boîte.

COMME d'après cette diſpoſition le tube du thermometre ſe trouve ſaillant au-deſſus de cette boîte, il falloit le défendre du danger des chocs.

POUR cet effet, je l'ai armé d'une eſpece de grillage formé par de gros fils de fer qui ſe réuniſſent par en haut à une boucle auſſi de fer, dans laquelle on paſſe la corde deſtinée à ſuſpendre le thermometre, leſté

d'une masse de plomb suffisante pour le faire descendre au fond de l'eau.

§. 1393. ON comprend que comme ces enveloppes retardent la pénétration de la chaleur, il faut au thermometre beaucoup de tems pour prendre la température de l'eau dans laquelle il plonge. Il convenoit de rechercher par une expérience directe quel étoit précisément le tems nécessaire. Pour cet effet, j'ai pris un grand sceau; je l'ai rempli d'eau refroidie par un mêlange de glace, & j'ai suspendu le thermometre au milieu de cette eau, de maniere qu'il fût environné de toutes parts à peu-près de la même quantité d'eau; j'ai eu soin d'ajouter de la glace à mesure qu'elle se fondoit, & d'agiter fréquemment ce mêlange d'eau & de glace; ensorte qu'au milieu du sceau, l'eau se maintient toujours à peu-près à deux degrés au-dessus de la congélation.

Epreuves relatives à l'emploi de ce thermometre.

LORSQUE je plongeai dans cette eau ce grand thermometre, il étoit à 14, 7, & il lui fallut 12 heures pour venir exactement au terme de l'eau qui étoit alors 2, 1.

J'AI répété de nouveau cette expérience, d'une maniere plus exacte; j'ai enseveli mon grand thermometre sous la glace, dans le fond d'une glaciere; au bout de 15 heures

il étoit descendu à 0, 6; alors je l'ai suspendu au milieu d'un grand vase, dont la température étoit 10. Ce vase étoit placé dans une chambre, dont l'air étoit à 11; ainsi cet air tendoit à réchauffer l'eau, tandis que la masse froide du thermometre tendoit à la refroidir; lorsque l'expérience fut assez avancée pour que le thermometre ne refroidit plus sensiblement l'eau, j'ouvrois la fenêtre, & l'air extérieur qui étoit plus froid que celui de la chambre, ramenoit l'eau à la température que je desirois; j'avois aussi l'attention de mêler l'eau de tems en tems, afin que la chaleur fût par-tout la même. Avec ces soins je suis parvenu à maintenir la température de l'eau tellement uniforme, que pendant 13 heures que dura l'expérience, sa plus grande variation ne fut que de 0, 2, ou entre 9, 9 & 10, 1.

JE ne voulois pas seulement connoître le tems qu'il falloit à ce thermometre pour prendre la température de l'air; mais je voulois encore connoître la marche des progrès de la chaleur.

POUR cet effet, je l'observois réguliérement de 20 en 20 minutes. Je ne donnerai pas ici les détails de cette marche; je dirai seulement que pendant la premiere demi-

heure, le thermometre ne monta que de 0, 1; qu'ensuite ses progrès augmenterent assez rapidement; ensorte que sa plus grande variation en 20 minutes eut lieu après une heure & demie de séjour dans l'eau, & cette variation fut de 0, 75; dès-lors, elle diminua graduellement, & la derniere variation, au bout de 11 heures 50 minutes de séjour dans l'eau, ne fut en 40 minutes que de 0, 05, ou d'une 20me de degré.

MAIS comme après avoir pris la température de l'eau de la mer, par un séjour tranquille au fond de cette eau, il falloit que le thermometre remontât rapidement au travers d'une eau dont le degré de chaleur pouvoit être différent; il falloit éprouver quel seroit l'effet d'un pareil mouvement pour changer sa température. Dans cette vue, tandis que l'eau à la glace, l'avoit fait descendre à 2, 3; je l'agitai dans un grand réservoir, dont l'eau étoit à 14. Je lui fis faire en 10 minutes, 170 oscillations, chacune d'environ 6 pieds; ensorte qu'il parcourut dans ces 10 minutes, l'espace d'environ 1000 pieds. Sa chaleur n'augmenta que d'une dixieme de degré; il vint de 2, 3 à 2, 4.

IL suit delà que l'action de l'eau de la mer pour changer le degré de ce thermometre,

tandis qu'il montoit du fond à la surface, a dû être absolument insensible : en effet, les expériences que j'ai rapportées dans le premier volume, §. 391, prouvent qu'à la profondeur de 150 pieds les variations des saisons n'influent presque point sur la température des eaux, du moins de celles de nos lacs.

MAIS comme les vagues & les courans ont dans la mer, plus de force que dans nos lacs, pour mêler les eaux de la surface à celles qui sont plus profondes ; doublons cette profondeur, & supposons que ce n'est que depuis le 300e pied que regne une température égale à celle du fond, ou de 10, 6, & que dans cet espace de 300 pieds, la chaleur augmente en progression arithmétique jusqu'à la surface, où elle étoit à 16, 4 ; la chaleur moyenne de ces 300 pieds auroit été plus grande qu'au fond de la moitié de la différence, ou de 2, 45. Or, puisque les 1800 pieds, depuis le fond jusqu'à la surface, ont été parcourus par le thermometre en 24 minutes ; il lui a fallu 4 minutes pour parcourir les 300 pieds dont la température étoit différente ; mais dans mon expérience, une différence de plus de 11 degrés n'a changé en 10 min. l'état

du thermometre que d'une dixieme de degré. Donc une différence de 2, 45, pendant 4 minutes, ne peut avoir occasionné sur le thermometre qu'une variation d'une 112e de degré, quantité qu'on peut regarder comme nulle dans une observation de ce genre.

Et lors même que depuis le fond jusqu'à la surface, la température de la mer auroit été la même, le thermometre n'auroit varié que d'un dixieme de degré. Le parfait accord de l'expérience de Porto-Fino avec celle de Nice, quoiqu'à des profondeurs très-différentes, acheve de confirmer ces raisonnemens : on peut donc regarder comme un fait certain, que dans le golfe de Gênes, à une grande profondeur, la température des eaux s'éloigne infiniment peu de 10, 6 du thermometre de mercure divisé en 80 parties entre la glace fondante & l'eau bouillante à 27 pouces du barometre.

Le fond de nos lacs est plus froid que le tempéré.

§. 1394. Le froid qui regne au fond de nos lacs, n'est donc point un phénomene universel, c'est un fait qui tient à des causes locales ; mais ce fait est général pour tous les lacs de la Suisse, dont la profondeur surpasse 150 pieds.

Nous l'avons observé, M. Pictet & moi, en 1779, sur les lacs de Geneve, de

Bienne & de Neuchatel; mais depuis lors, j'ai confirmé cette obſervation ſur ſept autres lacs; ſavoir, ceux d'Annecy, du Bourget, de Thun, de Brientz, de Lucerne, de Conſtance & même ſur le lac Majeur, qui, étant ſitué de l'autre côté des Alpes, en Italie, appartient à un climat beaucoup plus chaud que le nôtre.

COMME je ne ſuis point décidé à publier tous les voyages dans leſquels j'ai fait ces expériences, & qu'il ſera d'ailleurs plus commode de les trouver raſſemblées, je vais rapporter ici celles que je n'ai pas encore données; elles peuvent intéreſſer à plus d'un titre, parce qu'elles donnent en même tems & la meſure des plus grandes profondeurs connues de ces lacs, & la déſignation des lieux où elles ſe trouvent.

Lac de Thun.

§. 1395. L'ENDROIT du lac de Thun, que l'on me dit être le plus profond, eſt à demi quart de lieue au Nord du château de Spietz, vis-à-vis d'un rocher fameux, par le naufrage que firent là, il y a longues années BUOBENBERG & ſon épouſe STRATZLINGEN, dont les familles actuellement éteintes, étoient des plus nobles & des plus anciennes du pays. Un tableau peint ſur le roc,

mais aujourd'hui presqu'entiérement effacé, repréfentoit fur le lieu même la fin tragique de ces deux époux.

C'EST environ à 500 pieds en avant du rocher que je posai mon thermometre, le 7 juillet 1783, à 6 heures 30 minutes du matin. La profondeur du lac se trouva de 350 pieds, sa température à la surface 14, 3, & celle de l'air 14, 6. Je relevai le thermometre à 8 h. 30 min. & je le trouvai à 4 degrés juste; la surface de l'eau étant à 15, 2, & celle de l'air à 16, 5.

§. 1396. LE lendemain, 8 juillet, à 7 h. 15 m. du soir, je plongeai mon thermometre dans le lac de Brientz, à 3 ou 4 cents pas au Nord d'un promontoire qui est sur la côte opposée à la ville de Brientz, & vis-à-vis d'elle, près d'une belle cascade que forme un ruisseau nommé le Diesbach. La surface de l'eau étoit alors à 15, 5; l'air à 16, 5. La profondeur se trouva de 500 pieds. Le thermometre relevé à 9 h. 15 m. étoit à 3, 8, la surface de l'eau étoit à 16, l'air à 15, 5. Lac de Brientz.

PENDANT que le thermometre étoit au fond du lac, j'allai éprouver la température du ruisseau qui s'y jette vis-à-vis de cette place, & je le trouvai à 10, 5. Le lendemain 9 juillet, à 7 h. ½ du matin, j'observai

la température de l'Aar ; la principale riviere alpine, qui se jette dans le lac de Brientz, & je le trouvai à 7, 5. Ce n'est donc pas cette riviere qui refroidit le fond de ce lac.

Lac de Lucerne.

§. 1397. Le 28 juillet de la même année, à 4 h. 5 min. du soir, je plongeai le thermometre dans le lac de Lucerne, à une demi-lieue de Fluelen, où est le port d'Altorf, capitale du canton d'Uri. Pour désigner plus précisément la place, je dirai que c'étoit environ à 400 toises d'un moulin à scie qui est de l'autre côté du lac, vis-à-vis de Fluelen, sur la ligne qui joint la chapelle de Guillaume Tell avec ce moulin. Je trouvai là 600 pieds de profondeur. La température de la surface de l'eau étoit 16, 3 ; celle de l'air 18, 6. Le thermometre relevé à 6 h. 45 m. en 7 min. de tems, se trouva à 3, 9. La surface de l'eau étant alors à 16, 2, & celle de l'air 17.

Lac de Constance.

§. 1398. Ce fut le 25 juillet 1784, dans un voyage que j'eus le plaisir de faire avec mon ami, M. Trembley, que je fis cette expérience sur le lac de Constance. Nous plongeâmes le thermometre à la moitié de la largeur du lac, entre Stadt & Merspurg. La profondeur se trouva de 370 pieds. La surface de l'eau étoit à 14, & l'air à 14 5.

Le thermometre retiré à 10 h. 50 min. se trouva à 3, 4; la surface de l'eau étoit montée à 14, 5, & l'air à 16.

§. 1399. Enfin celui de ces lacs qui doit le plus étonner, non qu'il soit plus froid, mais parce qu'il est sous un climat beaucoup plus chaud que les autres, c'est le lac Majeur. On voit sur ses bords des oliviers qui prosperent sans que rien les préserve des rigueurs de l'hiver; des orangers & des citronniers en espaliers, qui en hiver ne sont garantis que par des paillassons; cependant le thermometre plongé à 335 pieds de profondeur ne se trouva qu'à 5, 4; quoiqu'au moment de l'expérience à 8 h. ½ du matin du 19 juillet 1783, la surface de l'eau fût à 20, & celle de l'air à 18, 7; & après l'expérience, à 11 h. la surface de l'eau à 20, 3, & celle de l'air à 18, 3; l'air dans ce moment étoit rafraichi par une petite brise qui venoit de se lever. (1)

Lac Majeur.

(1) M. le comte de MOROZZO a fait sur le lac Majeur des expériences semblables, mais dont le résulat a été différent. *Mém, de l'Acad. de Turin*, 1788 & 1789, p. 309 & suiv. Il a trouvé auprès de l'Isola-Bella à 300 pieds de profondeur, le thermometre à 14 & demi.

Cette différence ne sauroit avoir d'autre cause que celle de nos appareils. M. MOROZZO employoit une

L'ENDROIT où je plongeai le thermometre est vis-à-vis de la ville de Locarno, environ

espece de pompe à soupape, telle que celle que j'ai décrite dans le premier volume, §. 41. Mais j'ai abandonné l'usage de cet instrument comme peu sûr, soit parce que le métal qui forme la matiere de ces pompes est un corps trop conducteur du calorique, soit aussi parce qu'il est à peu-près impossible de retirer ces pompes d'une eau très-profonde avec un mouvement assez égal pour qu'il n'y ait pas de secousse. Or, la plus légere secousse descendante, fait rouvrir les soupapes & introduit dans la pompe l'eau chaude des couches supérieures à la place de la froide qui venoit du fond. J'ai employé dans les lacs de grosses bouteilles de verre blanc fort épais, remplies d'eau, exactement bouchées, & qui renfermoient de gros thermometres à esprit-de-vin : à la faveur de la transparence du verre, j'observois ces thermometres dans la bouteille sans l'ouvrir & sans les en sortir. Cet appareil avoit besoin d'un séjour de 2 heures pour prendre la température de l'eau, & ainsi n'étoit pas sensiblement affecté par la chaleur des couches qu'il traversoit en remontant. Dans le doute, il est clair que si deux thermometres sont bien gradués, & les miens l'étoient certainement ; celui qui rapporte du fond la température la plus différente de celle de la surface, est aussi celui qui a été le moins affecté par les couches supérieures, & qui, par conséquent, mérite le plus de confiance. J'ose donc, malgré toute l'estime que méritent en général les expériences de M. le Comte MOROZZO, regarder les miennes comme bonnes.

à 200 toises en avant d'une chapelle nommée la *Bardia*.

§. 1400. VOILÀ donc 5 lacs dont je n'avois pas parlé, & si l'on y comprend ceux de Geneve, §. 44 & 397; de Neuchatel, §. 396; de Bienne, §. 400; d'Anneci, §. 1163, & du Bourget, §. 1170, ce seront dix lacs dans lesquels on a obtenu un résultat à très-peu près uniforme; c'est-à-dire, une chaleur de plusieurs degrés au-dessous du tempéré. Quelle peut être la raison de ce phénomene? Résultat général.

§. 1401. LA premiere qui se présente à l'esprit, c'est l'eau froide des neiges & des glaces fondues sur nos Alpes, qui se verse dans nos lacs, & cette eau peut y entrer, soit à découvert, soit par des conduits souterrains. Les eaux des neiges des Alpes sont-elles causes de ce froid?

CE ne peut pas être le froid des rivieres ou des eaux visibles qui se jettent dans ces lacs, puisque quelques-uns d'entr'eux ne reçoivent que des rivieres qui ne viennent point de montagnes couvertes de neiges en été, & n'ont aucune communication visible avec elles. Tels sont les lacs du Bourget, de Neuchatel, de Bienne. Ce n'est pas le froid des rivieres visibles.

D'AUTRES, sont assez éloignés des montagnes neigées, pour que les rivieres qui en

viennent ayent eu le tems de se réchauffer avant de mêler leurs eaux à celles de ces lacs. Ainsi les lacs de Brientz & de Thun, formés successivement par l'Aar qui descend des Alpes, ne peuvent pas dériver leur froid de cette riviere; puisque la température de l'Aar observée au-dessus du lac de Brientz, le matin avant que le soleil eût réchauffé ses eaux, étoit 7, 5, tandis que celle du fond du lac n'étoit que de 3, 8.

J'AI malheureusement oublié d'observer la chaleur de l'eau des autres rivieres Alpines, à leur entrée dans les lacs dont j'ai mesuré la température; mais je ne doute nullement que leur chaleur ne soit de plusieurs degrés supérieure à celle des fonds de ces mêmes lacs.

D'AILLEURS, lors même que les eaux de ces rivieres se trouveroient aussi froides & même plus froides que celles des fonds de ces lacs, s'il n'existoit pas une cause qui tint ces fonds constamment rafraîchis, si la température moyenne de la terre régnoit dans tout le bassin qui la renferme, cette eau perdroit bientôt sa fraîcheur lorsqu'elle se trouveroit renfermée entre l'eau de la surface, qui en été se réchauffe souvent au-dessus de 20 degrés, & les parois du bassin qui seroient entre 9 & 10.

LE

Il me paroît donc démontré que le froid de l'eau des rivieres qui coulent à la surface de la terre & se jettent à nos yeux dans nos lacs, ne sauroit être la cause du froid qui regne au fond de ces lacs.

§. 1402. Mais si ce ne sont pas des eaux visibles ou superficielles qui produisent ce phénomene, ne seroient-ce point des eaux souterraines, des eaux de neiges ou de glaces fondues, qui en s'infiltrant dans les crevasses des rochers, viendroient par des conduits souterrains se verser dans le fond de nos lacs.

Seroient-ce des eaux qui par dessous terre viendroient des glaciers.

Cette explication ne peut pas, comme la précédente, se réfuter par des observations directes, peut-être même le manque d'explications plus plausibles, forcera-t-il à l'admettre; je vois cependant contr'elle des difficultés bien spécieuses.

La premiere, c'est la distance à laquelle quelques-uns de ces lacs se trouvent être des Alpes toujours couvertes de neiges. Le lac de Neuchatel, par exemple, est éloigné d'environ 12 lieues en ligne droite des Alpes neigées les plus voisines de lui, savoir de celles qui séparent le Simmenthal du Rhône.

Or, il est difficile de concevoir comment ces eaux souterraines, dont le froid au mo-

ment de leur départ, ne peut pas ſurpaſſer celui de la congélation, pouvoient parvenir à 12 lieues de diſtance avec un froid ſuffiſant pour rafraîchir à 4 degrés tout le fond d'un baſſin tel que celui du lac de Neuchatel.

JOIGNEZ à cela que le volume de ces eaux ſouterraines ne peut pas être bien conſidérable, puiſque la Thielle, qui eſt la ſeule décharge des eaux de ce lac, n'eſt qu'une tres-petite riviere.

MAIS ce lac fournit encore une conſidération plus preſſante. Celui de Brientz, qui eſt tout-à-fait au pied des montagnes couvertes de neiges éternelles, ou qui du moins n'en eſt éloigné que de deux lieues, eſt à la température de 3, 8; il n'eſt donc que d'une cinquieme de degré plus froid que celui de Neuchatel; & cependant celui-ci eſt ſéparé des montagnes de neige par une diſtance ſix fois plus grande.

PEUT-ON ſuppoſer que ſi le froid des eaux qui viennent des Alpes étoit l'unique cauſe du froid du fond de ces lacs, un trajet ſix fois plus grand, un trajet de dix lieues plus long, ne les refroidit pas plus que d'une cinquieme de degré.

ENFIN, ſi l'on conſidere que ce réſultat a été à très-peu près le même dans les dix

lacs, dont on a éprouvé la température, on ne pourra guere douter que si le froid du fond de ces lacs venoit de l'infiltration des eaux des Alpes, ce même froid ne doive également régner par dessous terre dans tout l'espace qui se trouve à la même distance de ces montagnes, & par conséquent à 10 ou 12 lieues en ligne droite de la chaîne neigée.

Mais si dans la chaîne des Alpes on considere la largeur de la partie de la chaîne qui est couverte en été de neiges ou de glaces, on verra qu'en soustrayant les vallées qui se débarrassent en été de leurs neiges, on ne pourra guere attribuer à cette bande neigée ou glacée, une largeur moyenne de plus de trois lieues en ligne droite.

Or, une grande partie de l'eau qui résulte de la fonte de ces neiges & de ces glaces, s'écoule sur la surface des montagnes, & forme les rivieres & les torrens des Alpes; il ne reste donc que la partie de cette eau qui s'infiltre dans les fentes des rochers, & il faudroit que cette partie pût refroidir, & la masse des montagnes qu'elle couvre, & en outre 12 lieues à gauche & 12 lieues à droite, en tout 27 lieues, & cela à une profondeur de 1200 toises dans les montagnes, & de 100 & même de 150 toises dans les

plaines; c'eſt ce que je ne ſaurois concevoir.

CE n'eſt pas que je nie qu'il ne puiſſe y avoir des eaux qui viennent des Alpes dans le fond de nos lacs; on aſſure qu'il y a dans les environs de Geneve des ſources qui augmentent en été, dans le tems des fontes de neiges, & qui diminuent, ou même tariſſent preſqu'entiérement en hiver; mais aucune de ces ſources n'eſt ſenſiblement plus froide que la température moyenne de la terre : bien loin donc de favoriſer l'hypotheſe du refroidiſſement de nos lacs par la fonte des neiges Alpines, ces fontaines fourniroient une objection contre cette hypotheſe.

Sources qui changent de température dans un court trajet ſous la terre.

§. 1403. ENFIN, ſi l'on n'a pas des données ſuffiſantes pour calculer la quantité dont un courant d'eau plus chaud ou plus froid que la terre, change de température en coulant dans ſon intérieur, on a pourtant quelques obſervations qui prouvent que ce changement eſt ſenſible, même dans un trajet très-petit en comparaiſon de celui dont il eſt queſtion. M. le D^r^. BEAUVOISIN, dans ſon analyſe des eaux d'Aix en Savoye, dit, qu'il a obſervé la température des eaux de St. Paul, dans la premiere caverne qui

Exemple des eaux d'Aix.

ſort du réſervoir naturel à ces eaux, & qu'il

a trouvé dans ce réservoir l'eau plus chaude d'un degré qu'au tuyau d'où sort cette eau, quoiqu'il n'y ait que 20 pas de distance du réservoir à ce tuyau. Il ajoute que dans la 2de caverne, qui est à 200 pas au-dessus de la fontaine, les eaux font monter le thermometre à 38 degrés, tandis qu'au tuyau les eaux ne sont qu'à 35 degrés.

Exemple d'une source froide qui vient d'un glacier.

MAIS j'ai observé moi-même un fait bien plus directement analogue à la question que nous agitons ici. On parle beaucoup à *Macugnaga*, au pied du Mont-Rose, d'une fontaine singuliérement froide, qui a sa source au-dessus du village; nous allâmes, mon fils & moi, voir cette fontaine; la situation en est charmante; elle sourd en bouillonnant avec force au milieu d'une prairie, auprès d'un joli bouquet de mélezes; cette source est très-abonante, elle feroit tourner un moulin au moment où elle sort de terre; sa fraîcheur est vraiment remarquable, puisque sa température n'est que de trois degrés; mais si l'on considere que cette eau vient directement d'un des glaciers du Mont-Rose, cette température n'aura plus rien qui étonne: or, il est indubitable qu'elle vient d'un de ces glaciers, sa blancheur atteste son origine; cette blan-

cheur eſt produite par un ſable granitique, qui caractériſe toutes les eaux des glaciers ſitués dans des montagnes de ce genre ; & comme le glacier auquel il eſt naturel d'attribuer ſon origine, n'en eſt éloigné que d'une demi-lieue au plus, & que cette eau a dû en ſortir au terme de la congélation ; il eſt clair qu'elle a perdu ſes trois degrés de fraîcheur dans le trajet qu'elle a fait ſous terre, & dans une terre qui certainement n'a pas le degré de chaleur de celle des plaines ; comment donc les eaux des Alpes conſerveroient-elles à 12 lieues de diſtance un degré de froid ſuffiſant pour expliquer celui du fond de nos lacs ?

MAIS quelle explication ſubſtituera-t-on à celle que je crois avoir reſutée ; j'avoue que je n'en ai aucune qui me ſatisfaſſe.

C'EST un grand problême à réſoudre, & dont la ſolution conduira peut-être à des vérités nouvelles & inattendues.

Vents ſouterrains plus froids que le tempéré.

§. 1404. IL exiſte un phénomene qui a de ſi grands rapports avec celui de nos lacs, qu'on ne peut que gagner à les étudier enſemble ; c'eſt celui des cavités ſouterraines dont il ſort en été des vents plus froids que la température moyenne de la terre. Ce ſingulier phénomene n'a point attiré l'atten-

tion des physiciens autant qu'il l'auroit mérité. L'abbé NOLLET est le premier qui en ait parlé à l'occasion des caves froides du *Monte Testaceo* près de Rome ; j'en ai ensuite dit un mot en décrivant les caves de Cesi dans, l'Ombrie. *Journal de physique* 1776, page 29.

Dès-lors ce phénomene a constamment piqué ma curiosité ; je n'ai négligé aucune occasion de l'étudier. Je donnerai donc ici, comme je viens de le faire pour les lacs, l'indication des lieux où je l'ai observé, & je finirai par dire ce que je pense de sa cause.

§. 1405. JE commencerai par les caves du Mont-Testaceo, qui les premieres ont fixé les yeux d'un observateur exact & attentif. L'abbé NOLLET les observa dans son voyage en Italie. (*Acad. des sciences* 1749, pag. 486) & trouva leur température de 9 degrés ½ le 9 septembre 1749, après-midi, tandis que le thermometre en plein air étoit à 18 ; & il remarque avec raison, que leur fraîcheur est d'autant plus étonnante qu'elles ne sont point profondes ; que l'on descend à peine pour y entrer, & que le soleil frappe pendant une grande partie du jour la porte par laquelle on y entre.

Caves du Mont Testaceo.

JE les trouvai plus fraîches qu'il ne les avoit trouvées, quoique je les visitasse dans une saison plus chaude, & j'en dirai la raison lorsque j'essaierai d'expliquer le phénomene. Le 1er. juillet 1773, l'air extérieur étoit à l'ombre à 20 degrés $\frac{1}{2}$°; celui d'une de ces caves à 8; celui d'une autre à 5 $\frac{2}{3}$, & celui d'une troisieme à 5 $\frac{1}{4}$. Ces caves sont adossées à la montagne & occupent presque toute sa circonférence; celles où j'entrai sont au levant; les murs du fond sont percés de soupiraux par lesquels entre l'air froid qui les rafraîchit.

CET air vient lui-même des interstices que laissent entr'eux les débris d'urnes, d'amphores & d'autres vases de terre cuite dont cette petite montagne paroît entiérement composée : j'allai jusqu'à sa cime, qui n'a que deux ou trois cents pieds de hauteur; j'y vis par-tout ces mêmes débris, & sans doute, c'étoit par quelqu'ordonnance de police qu'on les rassembloit dans ce lieu. Aujourd'hui, la police les y maintient; car ces caves sont si utiles & si précieuses, on craindroit si fort d'altérer leur qualité, qu'il est défendu de faire aucune excavation sur cette petite montagne, & même d'en labourer le terrein; & c'est vraiment un phé-

nomene bien ſingulier, qu'au milieu de cette campagne de Rome, dont l'air eſt ſi brûlant & ſi étouffé en été, il ſe trouve une petite colline iſolée, de la baſe de laquelle ſortent de tous les côtés des courans d'air d'une fraîcheur extraordinaire.

§. 1406. Il n'eſt pas moins ſingulier, que ſous un climat encore plus méridional, & dans une isle comme celle d'Iſchia, toute volcanique, toute remplie d'eaux thermales, il ſe trouve un vent frais, tel que celui que je viens de décrire. M. le chevalier Hamilton m'a dit, qu'il y avoit une grotte ſemblable à Ottaiano, au pied du Veſuve. Ces grottes ont même un nom qui ſert à les déſigner; on les appelle des *Ventaroles.* Celle d'Iſchia ſe nomme *Ventarola della Funera*: elle eſt au-deſſous d'une petite chapelle dédiée à St. Antoine, qui eſt elle-même au-deſſous de Caſa-Monella. Le 9 de mars 1773, le thermometre à l'air, hors de la grotte étoit, à l'ombre à 14, & celui que je plaçai au fond de la grotte, à 6; & on m'aſſura qu'en été, dans les grandes chaleurs, je l'aurois trouvé beaucoup plus bas. **Grotte d'Iſchia.**

§. 1407. Les caves froides de St. Marin ſont au pied de la colline de grès, ſur **Caves de St. Marin.**

laquelle eſt bâtie la capitale de cette petite république. Le 9 juillet 1773, vers les 3 h. de l'après-midi, le thermometre en plein air étoit à 13 degrés, & dans les caves à 6. Le ſol de ces caves eſt élevé de 320 à 330 toiſes au-deſſus de la mer.

Caves de Ceſi.

§. 1408. Celle de Ceſi ſont ſituées dans la ville même de ce nom, qui eſt à 6 milles au Nord de Terni dans l'Etat Eccléſiaſtique ; celles que je vis étoient dans la maiſon de Don Giuſeppe Ceſi. Le froid de cette cave, vient comme dans celles que j'ai décrites, non de ſa profondeur, mais d'un air froid qui ſort par les crevaſſes d'un rocher, contre lequel elle eſt bâtie. Cet air ſortoit avec tant de force lorſque j'y étois, qu'il éteignoit preſque les flambeaux qui nous éclairoient ; & on aſſura que ſi la journée n'avoit pas été froide, comme elle l'étoit pour la ſaiſon, le vent auroit été beaucoup plus fort. En hiver, au contraire, le vent s'y engouffre avec violence, & d'autant plus que le froid eſt plus rigoureux. C'eſt ce qu'on a exprimé dans des vers latins que me fit lire le maître de la maiſon.

Abditus hic ludit vario diſcrimine ventus
Et faciles miros exhibet aura jocos.
Nam ſi bruma riget, quæcumque objeceris haurit.
Evomit æſtivo cum calet igne dies, &c.

Le maître de cette maiſon tire un grand parti de la fraîcheur de cette cave, non-ſeulement en y conſervant des vins, des fruits, des proviſions de toute eſpece, mais encore en conduiſant cet air frais par des tuyaux juſques dans les appartemens. Des robinets placés à l'extrêmité de ces tuyaux donnent à volonté la quantité de cet air frais qu'on deſire. On a même pouſſé la recherche juſqu'à conduire cet air ſous des guéridons dont le pied eſt percé; enſorte que les bouteilles poſées ſur ces guéridons ſont continuellement rafraîchies par le vent qui en ſort. Le jour où je fis l'épreuve de la température de ce vent ſouterrain, à l'entrée de la petite caverne d'où il ſortoit, je le trouvai à 5 degrés $\frac{3}{4}$; tandis que l'air extérieur étoit à 14 $\frac{1}{2}$: c'étoit le 4 de juillet 1773, après-midi; on voit qu'effectivement cette journée étoit très-froide pour ce climat & pour cette ſaiſon.

§. 1409. Les *Cantines*, comme on les appelle dans la Suiſſe italienne, ou caves froides de Chiavenne ſont auſſi adoſſées à un rocher qui eſt au Sud-Eſt de la ville. L'air froid entre dans les caves par les crevaſſes de ce rocher, dont la compoſition eſt d'une ſteatite durcie, tapiſſée en divers en- Caves de Chiavenne.

droits d'asbeſte & d'amianthe flexibles. Le 5 août 1777, à midi, le thermometre étoit dans ces caves à 6 degrés, tandis qu'à l'air extérieur il étoit à 17.

J'OBSERVERAI en paſſant, que les pierres qui compoſent les montagnes d'où ſortent ces vents froids, ſont de nature très-différentes.

CELA répond à la demande que ſe faiſoit à lui-même l'abbé NOLLET, après avoir décrit les caves du mont Teſtaceo. « La „ terre cuite, dit-il, ſeroit-elle de nature „ à s'échauffer plus difficilement que les „ autres matériaux, ou bien les influences „ de l'athmoſphere y cauſeroient-elles des „ refroidiſſement qui n'auroient point lieu „ ailleurs? „ Il eſt certain que ce phénomene ne tient point à la nature de la terre cuite, puiſque les vents froids de Ceſi ſortent d'une montagne calcaire; ceux de St. Marin d'un grès; ceux de Chiavenne d'une ſteatite, &c.

Caves de Caprino près de Lugan.

§. 1410. MAIS je viens à celles de ces caves où j'ai trouvé l'air le plus froid, & que j'ai obſervées avec le plus de ſoin, ce ſont celles de *Caprino*, au bord du lac de Lugan, & vis-à-vis de cette jolie petite ville de la Suiſſe italienne. Ces caves ſont

ſituées au pied d'une montagne calcaire, dont la pente très-rapide vient ſe terminer auprès du lac & le ſerre de très-près.

Avant d'y entrer on vous fait remarquer le vent froid qui ſort par le trou de la ſerrure, & qui eſt ſenſible même à 7 ou 8 pouces de diſtance : quand on y entre, leur fraîcheur vous ſurprend, au point de vous donner la crainte d'en être incommodé ; & quand on en reſſort on croît entrer dans un four. Dans la premiere viſite que je fis à ces caves, le 29 juin 1771, le thermometre au fond de la cave deſcendit à 2 degrés $\frac{1}{3}$, tandis qu'en plein air, à l'ombre, il étoit à 21. La ſeconde fois que je les vis, le premier août 1777, le thermometre ne vint qu'à 4 & demi, tandis qu'à l'air il étoit à 18. J'expliquerai la raiſon de cette différence.

Ce qu'il y a de remarquable dans ces caves, c'eſt qu'elles ne ſont point profondes, elles ne ſont point creuſées dans la terre, leur ſol eſt de niveau avec le terrein, le mur de face, & le toit ſont entiérement à l'air ; il n'y a que le mur du fond, & une partie des murs latéraux qui ſoient enterrés dans le pied de la montagne. Ce pied eſt tout couvert des débris anguleux de cette

même montagne ; & c'eſt d'entre ces mêmes débris que ſort le vent frais ; mais il ne ſort point de par-tout. Je vis, par un heureux hasard, conſtruire une de ces caves ; le maçon qui préſidoit à cette conſtruction, me dit qu'il y avoit de l'art à trouver des emplacemens favorables, qu'il falloit chercher les endroits d'où ſortoit le vent froid, & pratiquer enſuite dans le mur du fond, des ſoupiraux correſpondans aux endroits d'où ſortoit ce vent ; car c'eſt par ces ſoupiraux que ces caves ſe rafraîchiſſent ; on le ſent en plaçant ſa main devant leur ouverture, ou dans leur intérieur ; & c'eſt auſſi là qu'il faut placer le thermometre pour trouver la plus grande fraîcheur.

ON dit que c'eſt à des moutons que l'on eſt redevable de cette découverte. Un berger obſerva que pendant les grandes chaleurs, ſes brebis alloient toutes mettre le nez contre terre de préférence ſur certaines places ; il y porta la main pour chercher la raiſon de cette préférence, ſentit le froid qui en ſortoit, & imagina d'y conſtruire une cave. En effet, le vent frais ſe fait ſentir même en plein air.

DANS cette cave que je vis conſtruire, il n'y avoit encore que le mur du fond qui fût

élevé, enforte que fa face extérieure étoit abfolument en plein air; cependant le thermometre, placé à l'entrée de ces foupiraux, étoit à 4 degrés. J'enfonçai le thermometre à 8 pouces de profondeur dans la terre du fol de cette cave ouverte; il étoit là à 7 degrés, & pofé fur le terrein même à 8; mais fur le pavé d'une cave fermée, il étoit à 5; j'ai déja dit, qu'à l'air libre, le thermometre à l'ombre étoit à 18.

Cet air froid n'a aucune qualité fenfible différente de celle de l'air pur réfroidi au même degré, ni odeur ni faveur particuliere; il n'offenfe nullement la refpiration. Il feroit cependant curieux de l'analyfer.

Le conftructeur de ces caves, qui me parut un homme très-intelligent, me dit, qu'il étoit bien perfuadé que cet air froid venoit de l'intérieur de la montagne, & qu'il en fortoit par des crevaffes cachées fous les débris; mais que cependant on n'avoit connoiffance d'aucune caverne, ni d'aucune glaciere naturelle qui exiftât dans cette montagne, & où les neiges puffent s'accumuler pendant l'hiver; cette montagne n'eft point non plus affez haute pour conferver des neiges vifibles pendant l'été. Et il faut que la caufe de ce phénomene foit très-étendue;

car on m'aſſura qu'il y avoit de ces caves froides juſqu'à *Capo d'i Lago*, à 8 milles de Caprino, & même juſqu'à *Mendriſio* qui eſt encore une lieue plus loin. Il y en a même ſur la rive oppoſée du lac. On dit auſſi qu'il y en a ſur les bords du lac de Come; & ce qui me le feroit aiſément croire, c'eſt que j'ai trouvé l'eau de la fontaine intermitente de la maiſon de campagne de Pline, ſituée, comme on le ſait, au bord de ce lac, à 7 degrés & demi.

Caves d'Hergiſweil près de Lucerne.

§. 1411. JE terminerai la deſcription de ces caves par celle d'Hergiſweil. J'eus beaucoup de plaiſir à les voir, ſoit parce qu'elles ſont très-bien caractériſées, ſoit parce que ce ſont les ſeules que j'aie vues en-deçà des Alpes; c'eſt à M. le général PFYFFER que j'en dois la connoiſſance : il eut même la bonté d'y venir avec moi. Nous allâmes d'abord par terre à Winckel, village à une lieue de la ville de Lucerne; là, nous nous embarquâmes ſur le lac, & en moins d'une demi-heure nous vînmes aborder auprès d'Hergiſweil; ce village, qui appartient au canton d'Underwald, eſt ſitué au fond d'un petit golfe, & entouré de prairies & de vergers, dans un ſite extrêmement champêtre & romantique. A 10 minutes du village, au pied

pied de la montagne, on trouve ces caves froides, qui ne sont autre chose que de petites huttes toutes en bois, excepté le mur du fond. Ce mur est comme à Lugan, appliqué contre les débris accumulés au pied du rocher. Les pierres dont ce mur est construit ne sont point liées par du mortier, & c'est par leurs interstices qu'entre dans la cave le vent froid qui sort des débris de la montagne.

Le 31 juillet 1783, à midi, le thermometre à l'ombre, en plein air, étoit à 18, 3, & dans le fond de la cave à 3, 3. Le maître de la maison nous assura que le lait s'y conservoit pendant trois semaines sans se gâter, la viande un mois, & les cerises d'une année à l'autre. Auprès de cette hutte, il y en a une autre semblable, où l'on conserve de la neige, que l'on vend en été à Lucerne; mais dans celle dont j'observai la température il n'y avoit point de neige. A côté de la hutte & sous le même toit on faisoit du feu pour des usages domestiques, & on ne craignoit point que ce feu nuisît à la fraîcheur de la hutte. En hiver il gèle dans ces huttes un peu plus tard qu'en plein air, mais ensuite, à ce qu'on nous assura, plus fort qu'à l'air libre, sans doute à cause de

courant que produit l'air qui rentre dans les cavités souterraines.

LA montagne qui domine ces caves est calcaire : elle a ses couches escarpées contre les caves & contre le Nord. Son nom est *Renq*, son pied s'avance dans le lac de Lucerne, où il forme un promontoire ; c'est une des bases du mont Pilate, dont il fait partie. M. PFYFFER me dit que le lac est très-profond auprès de ce rocher.

Au reste, il paroît que le vent froid sort là de plusieurs endroits ; car au pied de la montagne, dans les environs, par-tout où on écartoit la terre qui recouvroit les débris du rocher, on sentoit à la main le vent froid qui en sort.

Doutes sur la température du globe.

§. 1412. VOILÀ donc des exemples bien répétés & bien variés d'une température plus froide que celle à laquelle on a donné le nom de *tempéré*, & qui regne au milieu même de l'été, soit au fond des lacs, soit au milieu des terres. J'avouerai franchement, que d'après ces observations, je vins à douter de la réalité de cette température moyenne que l'on attribue à la masse entiere du globe ; je pensai que peut être VITALIANO DONATI se seroit trompé, en assurant que le fond de la mer étoit à 10 degrés du

thermometre, & qu'il auroit été induit en erreur par des thermometres trop aisément affectés par la chaleur des eaux voisines de la surface qu'ils traversoient en revenant du fond ; & que la température de la mer, si elle étoit éprouvée par des moyens semblables à ceux que nous avons employés dans nos lacs, ne se trouveroit pas supérieure à la leur.

Ce fut pour vérifier d'une maniere bien certaine un fait si important pour la théorie de la terre, que je pris tant de soins pour construire un thermometre qui pût me rapporter fidélement la température du fond de la mer : & en partant pour Gênes, je penchois fortement à croire que je trouverois le fond la mer fort au-dessous du tempéré.

§. 1413. La théorie me fournissoit aussi des argumens favorables à ces doutes. En effet, à moins que l'on n'admette avec Descartes & Leibnitz que notre terre est un petit soleil encrouté, ou avec M. de Buffon qu'elle est une éclaboussure de notre soleil, ou qu'on ne suppose dans son sein quelqu'autre principe de chaleur, tout aussi hypothétique & tout aussi gratuit ; il faut bien reconnoître que la chaleur de

Raison de théorie favorable à ces doutes.

notre terre n'a d'autre ſource générale & conſtante que celle du ſoleil, & que ſans l'action de cet aſtre elle ſeroit une maſſe glacée juſques dans ſon centre. Or, quelle certitude avons-nous que cette chaleur puiſſe pénétrer juſqu'au centre de la terre; ce n'eſt pas la théorie du feu qui nous la donne, cette certitude.

CAR la théorie nous enſeigne que le feu ne pénétre les corps qu'en les dilatant, & que les parties des corps réſiſtent à cette dilatation, par leur inertie & par leur cohérence. Il ſuivroit de là, qu'à meſure que le feu ou le calorique pénétre une maſſe quelconque, la réſiſtance continuelle que lui oppoſent ces deux forces devroit diminuer graduellement ſon action. Ainſi en ſuppoſant que, ſuivant l'opinion reçue, l'action du ſoleil entretienne à la profondeur d'environ 80 pieds, une chaleur d'environ dix degrés, l'action de cette chaleur ne devroit pas ſe propager uniformément juſqu'au centre de la terre; mais elle devroit au contraire diminuer graduellement ſuivant une progreſſion qui nous eſt inconnue; & ainſi le centre de la terre ſeroit le point le plus froid du globe. Le froid du fond de nos lacs ſeroit une conſéquence naturelle de

cette théorie, & quant aux mines profondes où l'on trouve de la chaleur, les minéraux susceptibles de fermentation, & dont l'existence ne sauroit être révoquée en doute, en donneroient une explication suffisante.

Les expériences que j'ai faites avec M. Pictet, à Nice & à Porto-Fino, ont un peu dérangé ce système, en montrant au fond de la mer une chaleur supérieure même au tempéré. On pourroit cependant encore éluder la conséquence de ces expériences, en supposant qu'il existe dans la masse des eaux de la mer une fermentation lente & continuelle, qui est pour elle une source particuliere de chaleur, & l'on ne manqueroit pas de considérations qui viendroient à l'appui de cette supposition. Ce n'est que par des expériences nouvelles & bien faites dans des pays éloignés de la mer & des mines que l'on décidera péremptoirement cette question. Je donnerai à la fin de ce chapitre une idée, & même un essai de ces expériences.

En attendant, je crois pouvoir affirmer qu'il n'y a aucun principe généralement reconnu qui puisse rendre une raison satisfaisante du froid de nos lacs.

Explication des vents froids souterrains.

§. 1414. MAIS quant au froid des caves, je crois que l'on peut l'expliquer par les faits & par les principes avoués de tous les physiciens.

IL faut supposer que l'air qui vient refroidir ces caves, étoit renfermé dans des cavités souterraines qui ne sont pas assez profondes pour être inaccessibles à la chaleur de l'été & au froid de l'hiver, mais qui le sont cependant assez, pour que de l'été à l'hiver, leur température ne varie que de quelques degrés. Il faut supposer ensuite qu'après que cet air à été un peu condensé par le froid de l'hiver, & que la chaleur de l'été commence à le dilater & à le faire sortir, il est de nouveau refroidi par l'évaporation, en passant ou par des crevasses dont les parois sont mouillées, ou par les interstices d'un cailloutage humide.

L'EXISTENCE de ces réservoirs d'air accessibles au froid de l'hiver & à la chaleur de l'été, n'est point une hypothese ; c'est une conséquence immédiate du fait qu'attestent unanimément les possesseurs de ces caves froides ; c'est que l'air en sort en été, avec d'autant plus de force que la chaleur est plus grande, & y rentre en hiver, en raison de l'intensité du froid.

La force réfrigérante de l'évaporation n'est pas non plus problématique ; cependant j'ai cru devoir confirmer & mesurer son efficace par une épreuve analogue à l'application que j'en fais à ce phénomene.

J'ai pris un tube de verre d'un pouce de diametre, je l'ai rempli de fragmens de pierre mouillée, & j'ai fait passer par ce tube le vent d'un gros soufflet comprimé avec force. L'air en sortant du soufflet avant d'avoir passé par le tube étoit à 18 degrés, & le passage par le tube le faisoit descendre à 15. En employant un ballon à deux becs, à moitié rempli de petits cailloux humides, & par lequel je faisois passer l'air, j'ai obtenu le même résultat ; c'est-à-dire, un refroidissement de 3 degrés ; mais lorsque je dirigeois le vent de ce même soufflet contre la boule d'un thermometre, enveloppée d'un linge mouillé, je le faisois descendre de 4 degrés ; j'ai ensuite perfectionné l'art de refroidir un thermometre par l'évaporation de l'eau. On peut le voir dans les notices des expériences que j'ai faites avec mon fils, sur le Col du Géant. *Journal de Physique*, mars 1789, page 162.

Je renfermois la boule d'un thermometre dans une éponge mouillée, que je faisois

tourner à l'air avec beaucoup de vîtesse ; j'ai obtenu ainsi dans des circonstances favorables un refroidissement de 9 degrés ; mais dans ces cas comme dans celui du vent dirigé contre la boule enveloppée d'un linge, c'est un air toujours nouveau, toujours également avide d'humidité qui frappe le thermometre, & qui produit ainsi continuellement une évaporation nouvelle ; au lieu que dans le cas de l'air qui parcourt les crevasses, ou les interstices d'un cailloutage humide, cet air se sature & devient ainsi incapable de produire une évaporation nouvelle : or, du moment où il est saturé, il ne gagne plus de fraîcheur, & même au contraire, comme les corps qu'il traverse sont plus chauds, il perd en partie la fraîcheur qu'il a gagnée ; & il la perdroit même entiérement s'il prolongeoit sa course au-delà d'un certain terme.

Je crois donc que l'évaporation ne suffiroit pas pour expliquer un refroidissement de 7 ou 8 degrés au-dessous du tempéré, tel qu'on l'observe dans les caves de Lugan ; mais elle suffit pour expliquer un froid de 5 ou 6 degrés au-dessous de ce terme, comme il l'est à Cesi, à Ischia, au mont Testaceo.

EN effet, je suppose un grand réservoir

souterrain rempli d'air, & assez rapproché de la surface de la terre, pour que le froid de l'hiver le fasse descendre de 3 degrés au-dessous du tempéré, ou du 10e degré, & que les chaleurs de l'été le fassent monter d'autant au-dessus de ce terme.

LORSQUE le froid aura pénétré ce réservoir le plus possible, sa température sera de 7 degrés.

ENSUITE lorsque la chaleur du printems commence à le dilater, sa température s'élevera, je suppose jusqu'à 8, il commencera à sortir, & l'évaporation diminuant sa chaleur de 3 degrés, le réduira à 5; & ce sera là son terme le plus froid. A mesure que les chaleurs de l'été pénétreront le réservoir, la chaleur de l'air qui en sort augmentera aussi; cependant elle ne surpassera jamais le tempéré, puisque la plus grande chaleur du réservoir sera 13, & que l'évaporation la réduira à 10.

LA comparaison de mes expériences, soit entr'elles, soit avec celles de l'abbé NOLLET, prouve qu'effectivement la chaleur de ces vents frais augmente à mesure que la saison s'avance. En effet, l'abbé NOLLET trouva les caves du mont Testaceo à 9, 5, le 9 de septembre, tandis que moi je les trouvai

à 5, 3 au premier de juillet. De même je trouvai les caves de Lugan à $4\frac{1}{2}$ le premier août, tandis que je les avois trouvées à $2\frac{1}{3}$ le 29 de juin.

LORSQUE cet air a atteint ſon plus haut degré de chaleur, il doit demeurer pendant quelque tems dans une eſpece de ſtagnation; après quoi le réſervoir commence à ſe refroidir & à pomper l'air extérieur: Alors la fraîcheur de l'automne & les froids de l'hiver ſuffiſent pour entretenir la fraîcheur des caves.

On voit par là qu'en ſuppoſant le tempéré à 10, le froid produit par l'évaporation de 3 degrés, & que la condition du problême ſoit que la chaleur de ces caves ne ſurpaſſe jamais 10 degrés, on ne peut pas expliquer un froid qui, en été, deſcende au-deſſous de 5 dégrés; car ſi l'on ſuppoſoit le réſervoir d'air plus voiſin de la ſurface, qu'il le fût par exemple aſſez pour que le froid de l'hiver le fit deſcendre à 5; alors, à la vérité, cet air refroidi encore par l'évaporation, ſortiroit au printems à la température de 2 degrés. Maïs auſſi vers la fin de l'été, le réſervoir monteroit à 15, qui diminués de 3 par l'évaporation, reſteroient encore à 12, ou de 2 au-deſſus de 10, ce

qui eſt contraire à la condition preſcrite.

Si donc on veut expliquer une fraîcheur plus grande que de 4 ou 5 degrés ; telle que celle de Lugan & d'Hergiſweil, & qu'on ne puiſſe pas ſuppoſer l'évaporation capable de produire dans ces circonſtances un froid plus grand que de 3 degrés ; il faut ſuppoſer que la température moyenne du réſervoir eſt au-deſſous de 10 degrés : or, cette ſuppoſition n'aura rien de forcé, du moins pour les pays voiſins de nos Alpes, qui ſont les ſeuls où l'on ait obſervé des caves auſſi froides.

En effet, le froid des eaux profondes de ces lacs, ou l'action de la même cauſe qui les refroidit, doit agir ſur les réſervoirs que la terre recéle dans leur voiſinage. Si donc on ſuppoſe un réſervoir affecté par ces cauſes réfrigérantes, & dont la température moyenne, au lieu d'être de 10 degrés, comme elle ſeroit ailleurs, ne ſoit que de 5 ; que le froid de l'hiver la réduiſe à 3 : lorſque la chaleur du printems commencera à dilater cet air & à le faire ſortir, il viendra à 4 ou à 5, mais l'évaporation le réduira à 1 ou à 2. A la fin de l'été la chaleur extérieure fera monter l'air du réſervoir à 7, & l'évaporation le réduira à 4, ce qui eſt conforme à mes obſervations.

Le principe de l'évaporation suffit donc pour expliquer le froid des grottes situées loin des Alpes, où le thermometre ne descend pas au-dessous de 5 degrés, & ce même principe combiné avec celui du froid, qui paroît propre aux pays voisins de nos lacs, explique le froid des grottes situées dans leur voisinage.

Objection prévenue.

§. 1415. Il y a cependant contre cette explication une objection que je ne me dissimule point, c'est que si l'air renfermé dans ces cavernes étoit déja humide, s'il étoit saturé d'humidité, il ne pourroit point produire d'évaporation, & par conséquent point de froid. Mais il est de fait, que les cavernes ne sont pas toutes humides, ou du moins, ne le sont pas constamment; d'ailleurs, ces cavernes doivent être très-vastes, pour que la dilatation causée par une différence de chaleur d'un très-petit nombre de degrés, leur fasse fournir pendant tout l'été des courans d'air considérables. Par conséquent, il doit y entrer en hiver une grande quantité d'air; & cet air qui y entre froid, & qui s'y réchauffe, doit acquérir une grande force dessicative, & ainsi dessécher leurs parois; d'ailleurs la chaleur du printems qui le dilate le desséche en même

tems. On peut donc ſuppoſer qu'il doit être aſſez ſec pour produire une évaporation qui le refroidiſſe de 3 degrés.

§. 1516. M. DU CARLA, avec qui j'ai converſé ſur ce phénomene, croyoit que même ſans évaporation, l'air qui ſortiroit des cavernes vaſtes, mais peu profondes, ſuffiroit pour tout expliquer ; & il eſt vrai qu'il expliqueroit bien le froid des caves au printems. Et vraiment ſi l'on ſuppoſe une caverne aſſez peu profonde, pour qu'en hiver l'air y deſcende de 6 degrés au-deſſous du tempéré, il pourra en ſortir au printems avec une température qui ne ſera que de 4 ou 5 degrés au-deſſous de la congélation. Mais enſuite en été, il faudra que le réſervoir ſe réchauffe de 6 degrés au-deſſus du tempéré, & on ne pourra plus expliquer comment l'air qui en ſort maintien la température des caves toujours au-deſſous du tempéré. Le phénomene ne peut pas s'expliquer ſans recourir à l'évaporation.

Or, on a vu qu'au 9 de ſeptembre, l'abbé NOLLET, trouva celles du mont Teſtaceo, à 9 degrés $\frac{1}{2}$. Il faut donc néceſſairement recourir au froid produit par l'évaporation.

§. 1417. Mais pour acquérir des lumieres plus certaines ſur la cauſe de ce phénomene, il faudroit des obſervations répétées au Obſervations à faire.

moins deux ou trois fois par mois, pendant toute une année, sur la température de ces caves, comparée avec celle de l'air extérieur. Je suis persuadé que d'après les données qui résulteroient de ces observations, on parviendroit à déterminer avec assez de précision, non-seulement la cause générale du phénomene, mais encore bien des détails & des particularités de cette cause; & cette espérance seroit encore mieux fondée, si aux observations thermométriques, on en joignoit sur le volume du vent frais qui entre dans ces caves & sur son degré d'humidité. On pourroit déterminer ainsi la capacité & la profondeur moyenne de ces réservoirs souterrains. Il seroit même à souhaiter qu'on y ajoutât quelques épreuves eudiométriques.

Incertitude sur la profondeur où regne un degré constant de chaleur.

§. 1418. Je terminerai ce chapitre en exposant quelques expériences faites par un procédé nouveau, sur la température interne de la terre. Les connoissances que l'on croit avoir acquises sur cette température, par les observations que l'on a faites dans les puits & dans les caves, ne m'ont jamais pleinement satisfait. Je sais bien que l'air renfermé dans des cavités souterraines, dont la profondeur égale ou surpasse 80 pieds,

ne reſſent à peu près point les influences des variations des ſaiſons. Mais cela ne nous apprend pas qu'elle eſt exactement la profondeur de la couche de terre où ceſſent ces influences. En effet, l'air conſidéré en lui-même, eſt meilleur conducteur du calorique que la terre ; & de plus ſa fluidité favoriſe tellement le mélange de ſes parties, que lorſqu'on meſure la température d'une couche d'air dans un puits, on n'a point, ni même à peu près, la chaleur de la couche de terre correſpondante à cette couche d'air, mais ſeulement une eſpece inconnue de moyenne entre la température des couches ſupérieures & celle des inférieures.

§. 1419. J'ai donc cherché le moyen de connoître avec préciſion le degré de chaleur d'un couche donnée : ce moyen eſt fort ſimple ; il ſuffit de le chercher pour le trouver ; c'eſt d'enfoncer dans cette couche un thermometre, préſervé de maniere que le degré de chaleur qu'il a pris dans la terre ne change point pendant qu'on le retire & qu'on l'obſerve : & comme on peut le retirer & l'obſerver fort vîte, cela n'eſt pas difficile.

Procédé nouveau pour la chercher.

J'ai pris un piquet de bois de 15 lignes

de diametre, & de 6 pieds & quelques pouces de hauteur; j'ai fait loger dans l'intérieur de ce piquet deux thermometres, l'un à l'extrêmité du piquet, l'autre à deux pieds plus haut; vis-à-vis des divisions de chacun de ces thermometres j'ai fait pratiquer une porte que je puis ouvrir, pour voir le degré où est le thermometre sans découvrir la boule; & celle-ci est noyée dans le bois, & de plus entourée de cire ou de coton, ce qui la rend difficilement accessible à l'impression de l'air. Pour introduire ce piquet dans la terre, j'ai une tariere en fer de 7 pieds de longueur, & de très-peu plus grosse que le piquet. On enfonce celui-ci au moment où la tariere a fait son trou. Il faut que le piquet séjourne dans la terre environ pendant une heure, pour que les thermometres qu'il renferme prennent exactement la température de la couche correspondante.

MAIS j'ai observé que quand le trou est nouvellement fait, il faut y laisser le piquet pendant 3 ou 4 heures, parce que le frottement qu'éprouve la tariere réchauffe un peu, & elle & la terre; il faut donc attendre l'écoulement de cette chaleur artificielle.

CETTE obligation de laisser le piquet 3 ou

ou 4 heures dans la terre, oblige en même tems de donner au trou dans lequel on le place une profondeur au moins de trois pieds. Si le thermometre étoit plus voisin de la surface, on auroit lieu de craindre qu'un changement dans la température de l'air extérieur n'en produisit aussi dans la température de la couche de terre qu'on éprouve. Voici sur quoi je fonde cette crainte. M. Maurice observe avec beaucoup de régularité, depuis 3 ans, des thermometres dont les boules sont constamment enfoncées dans la terre à différentes profondeurs, depuis 3 pieds jusqu'à la surface. Or, il a vu le thermometre enfoncé à 3 pieds, varier quelquefois de deux degrés dans 24 heures.

Il est vrai que c'est là le *maximum* des variations dans cet espace de tems; & il est vrai encore que ces variations se font dans les trois pieds les plus près de la surface, & ainsi les plus exposés à l'influence de l'air extérieur. Cependant cela prouve qu'il faut craindre cette influence.

Mais lorsqu'au fond d'un creux déja profond on fera un trou de trois pieds de profondeur, on n'aura pas lieu de craindre, que dans l'espace de 3 ou 4 heures le ther-

mometre, placé au fond de ce trou, ſoit affecté par l'air extérieur, ſur-tout, ſi l'on ne choiſit pas, pour cette expérience, le moment où l'air ſubit ſes plus grandes variations. On pourra donc ſe flatter que le thermometre rapportera la vraie température qui regne dans la terre à la profondeur à laquelle on l'a plongé.

EN effet, comme le piquet remplit exactement ce trou nouvellement fait dans la terre, il doit prendre dans chacune de ſes parties la température de la couche de terre correſpondante, d'autant que le bois étant un conducteur de la chaleur plus imparfait que la terre même, la température des couches ſupérieure & inférieure, ne peut point ſe communiquer au travers de ſa ſubſtance.

Ire. expérience ſur la température intérieure de la terre.

§. 1420. MON appareil pour ces expériences, exécuté par M. PAUL, étoit prêt dès le commencement de février de l'année 1785, & j'eſpérois de profiter d'une occaſion où l'on creuſeroit quelque puits profond pour enfoncer mon piquet garni de thermometres. Mais, tantôt je n'ai pas été averti à tems, tantôt il s'eſt élevé quelqu'autre empêchement.

ENFIN, lorſque je ſuis venu à traiter ce chapitre, j'ai réſolu de ne plus attendre &

de faire faire, auprès de chez moi, un grand trou uniquement destiné à cette expérience.

Le moment même m'a paru favorable après une saison aussi marquée par sa chaleur & par sa sécheresse que l'été de 1791.

Il étoit intéressant de savoir à quelle profondeur avoit pénétré cette chaleur extraordinaire.

J'ai choisi, pour faire ce creux, un champ de ma campagne de Conche qui est située au bord de l'Arve, à ¼ de lieue au Sud-Est de Geneve. Ce champ fait partie d'un plateau élevé de 91 pieds au-dessus de la surface moyenne des eaux de l'Arve en été, & à 215 toises au-dessus de la mer. Rien ne le commande à une assez grande distance.

La terre de ce champ, jusqu'à la profondeur de 30 pieds où je suis parvenu, & même vraisemblablement plus bas, est une argille extrêmement compacte, qui renferme çà & là des cailloux & du gravier, non point par lits, mais disséminés & empâtés dans la substance de l'argille.

Pour juger de l'influence que les variations de l'air extérieur exerceroient sur les premieres couches de la terre pendant le cours de mon expérience, je fis faire dans le même champ, à 20 pieds de distance de

mon creux, un trou de 30 pouces de profondeur, & d'un pouce & un quart de diametre, & j'éprouvai de tems en tems, suivant mon procédé, la température de la terre à cette profondeur.

Du 9 au 12 d'octobre, cette température fut presque sans variation de 12°, 6; on peut donc regarder sûrement ce degré de chaleur comme celui qui régnoit alors dans ce genre de terrein à la profondeur de 30 pouces.

En creusant plus profondément, je trouvai que la chaleur alloit en croissant jusqu'au quatrieme pied, où elle étoit à 12, 75. Elle continua uniformément à ce terme jusqu'au 7me. pied, & au-delà du 7me. elle commença à décroître; je trouvai,

Le 10 d'oct. à	9 pds.,	2 p.	12, 30 deg.
Le 12 . . .	10 p. . .	7 p.	11, 90.
Le 14 . .	14 p. . .	9 p.	10, 70.
Le 15 . .	18 p. . .	10 p.	9, 75.
Le 16 . .	19 p. . .	8 p.	9, 60.

En continuant de creuser au-dessous de 20 pieds, je trouvai la température de plus en plus froide; à 26 pieds 4 pouces, elle étoit de 8, 8. Mais je ne puis pas compter sur l'exactitude de ces dernieres expériences, parce qu'on rencontra une couche,

où le gravier empâté d'argille forme une masse si dure & si compacte, qu'on ne pouvoit avancer qu'avec une extrême lenteur. Puis il survint des pluies froides qui refroidirent le fond du creux, & qui durent influer sur les couches inférieures ; c'est une expérience à répéter dans une autre saison.

§. 1421. Mais pour suivre ces expériences avec plus de facilité, j'ai établi l'appareil que je vais décrire. Après avoir conduit mon creux jusqu'à la profondeur de 29 pieds $\frac{1}{2}$, avant d'y rejeter la terre que j'en avois sortie, j'y ai placé verticalement un cylindre de bois, percé suivant sa longueur d'un trou de 2 pouces $\frac{1}{2}$ de diametre, & fermé par le bas. Ce tuyau forme ainsi une espece de puits de 29 pieds six pouces de profondeur. Trois cylindres de bois solides, unis par des anneaux de fer, remplissent toute la capacité de ce tuyau, n'ayant de jeu que ce qu'il en faut pour qu'on puisse les retirer & les enfoncer sans trop de difficulté.

Autre appareil, destiné aux mêmes recherches.

Ces cylindres, construits comme le piquet du §. 1419, portent des thermometres noyés dans leur intérieur à différentes hauteurs ; l'un à 11 p. 2 p. 6 lign. de la surface ; l'autre à 21 p. 1 p. 6 lign. ; le troisieme, à 29 p. 6 p. Ces thermometres doivent, par les

raiſons que j'ai déja énoncées, me rapporter fidélement la température de la couche de terre qui leur correſpond.

Le terrein dans lequel j'ai fait cette expérience avoit à quelques égards des avantages décidés. Sa nature argilleuſe & extrêmement compacte s'oppoſoit à tout paſſage de courants d'eaux ſouterreines, capables de porter là, une température étrangere à celle du lieu même.

Je ſuis donc aſſuré, d'avoir là le degré de chaleur propre à ce genre de terrein; mais auſſi cette même nature de terrein a rendu l'excavation plus lente & plus diſpendieuſe.

Expérience faite à l'aide d'une ſonde.

§. 1422. J'avois auſſi fait conſtruire une ſonde ſur le modele de celle qui eſt décrite dans les Mémoires de la Société Economique de Berne, pour l'année 1760. J'eſpérois que lorſque j'aurois amené mon creux à une certaine profondeur, j'irois plus loin encore avec cette ſonde, & qu'ainſi j'introduirois mes thermometres fort avant dans la terre.

Mais cette ſonde n'a jamais pu pénétrer dans ce genre de terrein; la tarriere même des fonteniers étoit ſouvent arrêtée, & je ne pouvois l'enfoncer aux trois ou quatre

pieds nécessaires pour mon expérience, qu'après avoir rompu les cailloux qui s'opposoient à son passage, avec un cylindre de fer trempé par le bout, & qu'on chassoit à grands coups de marteau.

Cette sonde n'éprouve pas par-tout la même résistance : j'ai trouvé à Frontenex, à demi-lieue au Nord-Est de Geneve, un terrein sabloneux, dans lequel elle est entrée avec beaucoup de facilité jusqu'à la profondeur de 30 pieds.

Les barreaux de cette sonde n'ont qu'un pouce de diametre; le trou qu'elle fait n'a donc qu'un pouce, & comme les cylindres de bois par le moyen desquels j'y introduis mes thermometres, le remplissent presqu'entiérement, l'influence de l'air peut y être regardée comme nulle.

J'espérois donc d'obtenir de là un résultat intéressant; mais d'autres obstacles vinrent m'empêcher de recueillir le fruit de mon travail. Ce sable, à la profondeur de 15 pieds au-dessous de la surface, contenoit de l'eau, & cette eau lui donnoit une telle mobilité, que d'abord les thermometres que j'espérois d'introduire dans le trou fait par la sonde, à 30 pieds, ne purent pénétrer qu'à 23. Ensuite ce sable les com-

prima tellement, que quand je voulus les retirer, les liens quoique très-forts qui unissoient entr'elles les baguettes de bois, par le moyen desquelles j'avois enfoncé les thermometres, se rompirent, & laisserent mes thermometres perdus dans la terre. J'ai trouvé dans un autre endroit un sable peu argilleux qui ne contient point d'eau, & où les trous faits par la sonde se conservent très-bien; mais on y rencontre de tems en tems des cailloux; on en avoit cassé deux ou trois en levant la sonde & en la rabaissant avec force; mais à 12 pieds 4 pouces $\frac{1}{2}$ on en rencontra un qu'il fut impossible de percer, & d'autres essais faits dans d'autres places du même terrein furent encore moins heureux. Dans ce trou de douze pieds 4 pouces $\frac{1}{2}$, le thermometre se trouva le 19 octobre, à 10, 85; & le 31, malgré les pluies froides, il n'avoit baissé que d'un $\frac{1}{4}$ de degré, il étoit à 10, 6.

MAIS je le répéte, ce ne sont là que des ébauches, dont l'unique but est de découvrir les vrais moyens de connoître les couches de la terre à différentes profondeurs.

Résultat nouveau. §. 1423. LES observations que j'ai faites sur les thermometres que je tiens dans un tuyau de bois de 29 pieds $\frac{1}{2}$ de profondeur,

m'ont cependant déja donné un résultat qui me paroît nouveau & intéressant. J'observe depuis trois ans la marche de ces thermometres. Les détails de ces observations, & des résultats que l'on peut en tirer, sont trop étendus pour trouver leur place dans ce voyage; je dirai seulement, que la profondeur de 29 pieds $\frac{1}{2}$, même dans une masse de terre compacte, n'est point suffisante pour ne pas ressentir l'influence des saisons. J'y ai observé une variation de 1, 2. Dans le cours de ces trois ans, le terme le plus élevé du thermometre du fond a été 8, 95, & le plus bas 7, 75. Mais il faut six mois pour la pénétration de cette influence; car chaque année le maximum de chaleur n'arrive au fond qu'aux environs du solstice d'hiver, & celui de froid aux environs du solstice d'été. Si donc l'on ne considéroit que le thermometre du fond, on pourroit croire que la chaleur & le froid du dehors produisent des effets contraires en-dedans; mais la marche des thermometres intermédiaires démontre, que ce singulier contraste est l'effet de la lenteur avec laquelle se fait la communication du dehors au-dedans. Il suit de là nécessairement qu'il existe une

profondeur plus grande, où l'on trouveroit l'inverse de l'inverse; c'est-à-dire, la directe; où les *maximum* de chaud & de froid arriveroient dans les saisons correspondantes; & ainsi en s'approfondissant on trouveroit des alternatives de directes & d'inverses, avec des variations toujours plus petites, jusqu'à la profondeur où l'influence deviendroit absolument nulle.

CHAPITRE XIX.

DE NICE A FRÉJUS.

§. 1425. J'ai dit que le 17 octobre au matin, nous relevâmes, M. Pictet & moi, les thermometres que nous avions posés la veille dans la mer vis-à-vis de Nice; pressés par le tems à cause des onze jours que la pluie nous avoit fait perdre à Gênes, nous repartîmes sur-le-champ & nous vînmes coucher à Antibes. Nous fîmes en poste & souvent en courant la nuit, le reste de notre voyage jusqu'à Geneve. Je n'aurois donc point completté mes observations géologiques sur cette route, si je ne l'avois faite que cette fois; mais comme j'en avois vu assez pour y prendre beaucoup d'intérêt, je retournai à Nice au printems de 1787. J'observai avec soin, en allant & en revenant, les montagnes qui bordent la route, & je fis même quelques excursions sur des montagnes plus éloignées. Je puis donc donner sur cette partie de la Provence des notices dont j'ose garantir l'exactitude. Introduction.

Nice. §. 1426. On connoît la ſituation de la ville de Nice, au fond d'un golfe ouvert au Midi, & fermé au Nord & à l'Oueſt.

De hautes montagnes la défendent des vents du Nord : des collines plus baſſes entourent de plus près le petit baſſin qui renferme la ville & ſes jardins, y concentrent les rayons du ſoleil & y font régner un printems perpétuel. Auſſi les perſonnes délicates, qui craignent les rigueurs de l'hiver, préférent-elles avec raiſon ce ſéjour à celui de toutes les villes ſituées ſur cette côte en deça des grandes Alpes.

Le célebre littérateur de Berlin, M. Sulzer, paſſa par raiſon de ſanté à Nice l'hiver de 1776. Là, il obſerva réguliérement le thermometre à l'air & à l'ombre, au lever du ſoleil, à ſon coucher & à midi, depuis le 2 décembre 1775, jusqu'au 23 mars 1776; il rapporte ces obſervations dans ſon voyage, pages 251, 261. *J. G. Sulzers Tagebuch einer von Berlin nach den mittäglichen Ländern von Europa gethanen Reiſe*, *Leipſick*, 1780, 8°.

J'ai été curieux de calculer les moyennes de ces obſervations faites à l'ombre, pour qu'on puiſſe les comparer avec des

obſervations correſpondantes dans d'autres pays.

	Therm. de Facen.	Therm. de Réaumur.
Le matin.	44, 32.	5, 48.
A midi.	55, 97.	10, 65.
Le ſoir.	49, 06.	7, 58.

Hiſtoire d'un clou trouvé dans une pierre.

§. 1427. Les montagnes des environs de Nice ſont toutes calcaires; les collines ſont ou calcaires ou de cailloux roulés. On prétend avoir obſervé, dans une pierre détachée de ces montagnes, un phénomene géologique aſſez remarquable pour que je doive en rendre compte.

Près de l'entrée du port de Villefranche, à une lieue à l'Eſt de Nice, on a entaſſé dans la mer pour rompre l'effort des vagues de grands blocs de pierres tirées des montagnes voiſines. Des dails ſe ſont nichés dans ces pierres qui ſont de nature calcaire. On dit qu'il y a 17 ou 18 ans, qu'en rompant un de ces blocs pour en tirer ces coquillages, on trouva dans l'intérieur de la pierre, un clou de cuivre bien caractériſé, à tête quarrée, comme ceux qu'employoient les anciens, & avec ſa pointe un peu recourbée. M. le Sukur, conſul de France à Nice,

amateur très-inſtruit d'Hiſtoire-Naturelle, m'atteſta en 1787 la vérité de ce fait. Le clou eſt perdu; on n'a pas non plus conſervé la pierre dans laquelle il a été trouvé; mais des témoins dignes de foi, affirment cette découverte. Si le clou avoit été trouvé dans une fente de la pierre il n'y auroit rien eu là d'étrange; ſi même on l'avoit trouvé dans une infiltration, ou dans quelque eſpece de concrétion qui ſe fût formée dans une crevaſſe, ou dans un vuide de la pierre, cela ne changeroit rien non plus aux idées reçues ſur les époques relatives de la formation des montagnes & des ouvrages de l'art. De même ſi l'on avoit pu ſe tromper & prendre pour un clou une pyrite qui auroit eu la forme d'un clou, où que ce ſoit qu'on l'eût trouvée, on n'auroit pu en tirer aucune induction nouvelle. Mais un vrai clou de cuivre, malléable, portant l'empreinte du marteau ou les traces de la lime, trouvé dans l'intérieur d'un bloc parfaitement ſain de la montagne de Villefranche, & tel qu'il ſoit certain que ce clou y a été renfermé dans le tems même de la formation de cette montagne, prouveroit un fait bien important, c'eſt que les hommes ont exiſté ſur la terre, & y ont cultivé les

arts dans une époque antérieure à celle que nous leur attribuons communément.

Au reste, M. SULZER, que j'ai déja cité, rapporte le même fait dans son voyage, page 184, mais d'une maniere fort différente. Il dit que le clou avoit été trouvé dans une couche d'argille, interposée entre deux pierres dans une carriere, & que ce clou avoit laissé son empreinte dans l'une des pierres; l'histoire faite ainsi, n'a rien de merveilleux; il n'y a que l'empreinte laissée par ce clou dans la pierre qui ait quelque chose de remarquable; mais c'est une de ces circonstances qu'il est facile de mal voir, ou d'exagérer: cependant M. le SUEUR assuroit que M. SULZER avoit été mal informé, & que sa tradition étoit la bonne. En attendant qu'on ait sur ce fait les détails qui seuls pourroient le rendre concluant; je ne crois pas qu'il puisse renverser les idées reçues & en autoriser de nouvelles.

M. le SUEUR m'assura encore qu'il s'étoit convaincu d'après des indices certains, que dans les environs de Nice, la mer avoit plusieurs fois changé de hauteur, en s'élevant au-dessus de son niveau actuel & en se rabaissant ensuite. Les détails bien circonstanciés de ces indices seroient certaine-

ment d'un bien grand intérêt pour les géologues.

De Nice à Antibes. §. 1428. En sortant de Nice & presque dans la ville même, on traverse le ruisseau du *Paillon*, & ensuite le fauxbourg qui a pris le nom de *Fauxbourg des Anglois*, à cause de la quantité de maisons que les Anglois y possédent, ou y louent. Tout ce fauxbourg rempli de jardins, seroit délicieux à traverser, sans les murs qui en dérobent la vue. Ensuite en passant au bord de la mer, on laisse du côté opposé le pied de plusieurs collines qui se terminent là, & qui paroissent composées de sable & de cailloux roulés. On entre ensuite dans des prairies, & delà dans un joli bois qui borde le Var. En sortant du bois on guée avec plus d'ennui que de danger les bras nombreux de ce vilain torrent. Je ne vis dans les cailloux qu'il roule que des pierres calcaires ou des grès; mais M. le Sueur m'assura qu'il y avoit ramassé des laves & des porphyres. Il n'y avoit point trouvé de granits. En passant la riviere, on voit du côté de sa source de belles cimes couvertes de neige qui font partie des hautes Alpes.

Des bords du Var on monte au village de St. Laurent, le premier de la France sur

sur cette route. Ce village donne son nom à des vins muscats fort estimés. Le vignoble, de même que le village, sont situés sur une colline toute de sable & de cailloux roulés. Deux ou trois autres collines que l'on traverse sont aussi composées des mêmes matieres. C'est ce que l'on voit sur-tout en passant au-dessous du village de Cagne, à ¾ de lieue de St. Laurent. On trouve là le chemin coupé à pic, à la profondeur de 15 à 20 pieds dans des lits de sable ou de cailloux roulés qui montent doucement vers l'Est. On rencontre le long de cette route de très-beaux aloës, *agave americana*; qui croissent en plein air sans soin & sans culture. La ville de Cagne & son château, entouré de crénaux, forment un joli point de vue sur le haut de la colline, tandis que le bas est arrosé par un ruisseau bordé d'arbres & de prairies.

A une petite demi-lieue au-delà de Cagne, & après avoir passé le pont du *Loup*, on voit une breche sur laquelle passe le chemin. Cette breche est composée de débris calcaires souvent anguleux, liés par une pâte qui est aussi calcaire. Ces rochers sont les premiers que l'on rencontre depuis Nice.

Cailloux des bords de la mer.

On voyage enſuite au bord de la mer. Entre les cailloux roulés, ceux qu'on y trouve les plus nombreux ſont les quartz, puis les pierres calcaires, puis les grès; enfin les pierres de corne ou hornblendes ſchiſteuſes. Ces grès ſont fréquemment mêlés de mica, mais on n'y voit point de ſchiſtes micacés proprement dits, non plus que de granits.

On y rencontre des cailloux blancs dont il eſt difficile de décider ſi ce ſont des quartz grenus ou des grès, & qui à leur ſurface ont des trous de la grandeur d'un pois ou d'une lentille. Lorſqu'on caſſe la pierre, on voit dans l'intérieur, non des trous, mais des taches de couleur de rouille, où les grains de la pierre ſéparés par une ochre ferrugineuſe, ont entr'eux moins de cohérence. Si cette ochre vient d'un fer ſpathique décompoſé, comme cela eſt vraiſemblable, il n'en reſte plus d'intact dans la pierre, car elle ne fait nulle part efferveſcence avec les acides.

Fort quarré ſur breche calcaire.

Un petit quart-d'heure avant d'arriver à Antibes, on paſſe auprès du *Fort-quarré*, conſtruit ſur un rocher qui s'avance dans la mer.

Je quittai la grande route pour aller

observer ce rocher; je le trouvai composé de débris calcaires de diverses grandeurs, on en voit de très-petits, & on en voit aussi d'une toise de diametre. Ils sont presque tous anguleux, & liés par une pâte calcaire, qui, en quelques endroits, ne paroît qu'une espece de tuf très-tendre.

§. 1429. ARRIVÉ à Antibes, je profitai de deux heures de jour qui restoient pour aller voir le rocher sur lequel est bâtie l'église de Notre-Dame de la Garde. Cette église est tout près d'Antibes en ligne droite; mais il faut ¾ d'heures pour y aller, à cause des détours forcés par les sinuosités de la mer. En y allant, les premiers rochers que l'on observe au bord de la mer, tout près de la ville, sont calcaires, tendres jaunâtres; leur cassure est grenue & presque matte. Cette pierre est remplie de coquilles de très-petites cames marines; un peu plus loin, on trouve des bancs très-épais de grès bruns ou violets, composés ici, de sable ou de débris de porphyre; là, d'une substance argilleuse plus fine & plus compacte. Notre-Dame de la Garde.

ON voit aussi dans quelques-uns de ces bancs de grès, des fragments, & même des blocs très-considérables de grès du même genre.

En approchant du pied du rocher de Notre-Dame, on trouve la pierre calcaire compacte, semblable à celle du Jura, elle est fréquemment criblée des trous ordinaires à cette pierre. Les couches ne sont pas distinctes; en général, elles paroissent fort en désordre, on les voit verticales en divers endroits. La vue que l'on a du rocher où est située l'église est ravissante; à l'Ouest, les isles, le golfe, Nice, Antibes; & au Nord, les hautes Alpes couvertes de neiges qui couronnent des côteaux verds bien cultivés, & rappellent ainsi agréablement les vues des environs de Geneve.

d'Antibes à Cannes. §. 1430. Peu après être sorti d'Antibes, en allant à Fréjus, on monte une petite colline, dont la base du côté d'Antibes, ne présente que du sable & des cailloux roulés; mais l'on trouve au haut des grès couleur de lie, auxquels succédent des rochers, qui n'ont que la consistance du tuf.

En redescendant cette colline on admire sa fertilité; elle est couverte d'oliviers, de figuiers, de vignes sous lesquelles on voit du bled qui réussit parfaitement à leur ombre.

On entre ensuite dans une petite plaine bordée, d'un côté par la mer, & de l'autre,

par des collines que je crois la continuation de celles de ſchiſtes micacés que l'on rencontre bientôt après : au moins les murailles qui bordent le chemin ſont-elles preſqu'entiérement conſtruites de ce genre de pierre.

Le terrein devient enſuite inégal & inculte, mais parſemé de pins maritimes, ſous leſquels croiſſent des arbouſiers, des myrthes, des romarins & une quantité de bruyéres auſſi jolies que variées.

Là, on trouve, d'abord des grès jaunâtres & des blocs de ſchiſtes micacés, tantôt libres, tantôt enclavés dans les grès ; on voit enſuite cette même roche ſchiſteuſe former le corps de la colline, & recouverte çà & là de ces mêmes grès & de ces mêmes blocs. Cette colline primitive eſt dirigée du Nord au Sud ; mais les feuillets tortueux & incohérents de la roche micacée qui la compoſe ne manifeſtent aucune direction conſtante.

J'aurois deſiré trouver le paſſage entre les calcaires ſecondaires qui renferment le baſſin de Nice, & les roches primitives dans la région deſquelles nous venions d'entrer; & j'ai cherché, mais inutilement, ce paſſage les trois fois que j'ai fait cette route; ſans doute, il eſt maſqué par les débris, les grès

&, les tufs que nous avons traversés depuis Antibes.

Cannes. §. 1431. Nous vînmes dans une heure ¾ d'Antibes à Cannes ; cette ville est bâtie sur le bord de la mer, & composée de deux ou trois rues, habitées presqu'uniquement par des matelots et des pêcheurs. Après avoir passé entre la mer & la ville, on tourne un roc élevé qui forme un promontoire, sur lequel sont situés le château & l'église ; je montai jusqu'au haut de ce rocher, & je trouvai que la tour de l'église reposoit sur une belle roche feuilletée rouge, brillante, composée de mica & de quartz. On voit aussi cette roche le long du grand chemin, qui a même été en partie coupé dans sa substance. En faisant le tour du haut de la colline, je trouvai par-tout cette même roche ; mais dans des situations différentes ; ici horizontales, là inclinées ; là tortueuses.

Hermitage de St. Casien. Delà, on descend dans une plaine au milieu de laquelle est une colline charmante, couverte d'un mélange de pins, de cyprès & d'ormeaux, tous de la plus grande beauté ; & sur la cime de la colline, au milieu de ces arbres, un hermitage nommé *St. Casien.* Au pied de la colline coule la *Siagne*, dans de belles prairies ombragées

de saules & de peupliers; par dessous les arbres on apperçoit la mer, & dans les éclaircis tout le golfe de la Napoule & les isles Sainte Marguerite. C'est un site vraiment délicieux. La vallée ouverte au Nord, laisse voir la ville de Grasse & la chaine calcaire qui la domine.

DANS une heure 10 min. nous vinmes de Cannes à *Minelle*, maison de poste de la *Napoule*; c'est une maison solitaire, entre la montagne & le bois, un vrai repaire de voleurs, où le courier de Rome avoit été dépouillé peu de tems avant notre passage. Minelle.

§. 1432 BIENTÔT après on commence à monter sur des bancs épais & redoublés de grès, tantôt violets & tantôt gris, les uns homogenes, les autres mélangés de pierres de divers genres, mais tous des montagnes du voisinage; savoir, de schistes micacés & de porphyres. Grès divers avec de la BALDOGÉE.

ON trouve aussi entre ces grès des couches d'une argille verdâtre non effervescente, mélée de couches interrompues d'un beau spath calcaire blanc, crystallisé en rhomboïdes.

ON descend, puis on remonte, & on trouve alors des grès rougeâtres mélés de taches vertes; ces grès sont composés

exclusivement de sable porphyrique & de débris de porphyre, que l'on a de la peine à décider si ce n'est pas un porphyre tendre qui tombe en décomposition. Les taches vertes sont d'une substance terreuse, très-fine & très-tendre, un peu grasse au toucher, qui semble s'être infiltrée dans les fentes & dans les cavités intérieures de la pierre. Elle est assez réfractaire, mais se fond cependant en un verre noir & brillant. C'est évidemment la *Grunerde* de Werner, ou la terre verte du mont Baldo. Je la nomme *Baldogée*. Il y a même-là de ces grès porphyroïdes, dont la pâte est en entier de cette terre verte.

Shistes micacés avec filon de granit. §. 1433. On trouve ensuite les schistes micacés qui, ici tombent en décomposition, & dans ces schistes des veines de quartz, qui ont l'œil bleuâtre de la calcédoine; mais leur cassure est brillante, écailleuse & n'a point la scintillation de la calcédoine.

On trouve aussi dans ces schistes de grands & beaux filons, & même des couches de granit composé d'assez gros grains de feld-spath rougeâtre, de lames très-brillantes de mica blanc, & de parties de quartz blanchâtre, un peu gras. On y voit aussi des

parties confusément cryſtalliſées de ſchorl noir. Ce ſchorl montre bien au chalumeau le caractere diſtinctif de ſon genre ; il ſe gonfle beaucoup au premier coup de feu, mais demeure enſuite très-réfractaire. On ne diſtingue pas bien d'abord la ſituation des couches de ces ſchiſtes ; mais un peu plus loin on reconnoît clairement qu'elles ſont verticales, & qu'elles courent du Nord Nord-Eſt au Sud Sud-Oueſt ; de même que la montagne dont elle ſont partie. Enſuite les grès cachent pendant quelques tems ces ſchiſtes micacés, après quoi ils reparoiſſent à découvert.

§. 1434. En continuant d'avancer, on rencontre un banc d'une pierre qui me paroît être une variété de la ſerpentine grenue de Notre-Dame de la Garde. §. 1342. Serpentine grenue.

Elle eſt extérieurement d'un gris noirâtre, & d'un grain groſſier & ſans éclat ; ſes fragments ſont polyhedres, mais n'affectent aucune figure réguliere, ſa caſſure vers les bords, où a pénétré l'action de l'air, eſt tout-à-fait terreuſe, ſans éclat & même un peu jaunâtre. Dans le milieu de la pierre ſa caſſure eſt d'un noir tirant ſur le verd, inégale, terreuſe encore, mais cependant avec quelques petites écailles & quelques

petits grains translucides & un peu brillants. Elle eſt plus tendre & plus peſante que le marbre, ſe raye en gris, exhale une odeur de terre, & ſe fond au chalumeau en un verre noir & brillant. Cette pierre forme une couche de 4 pieds d'épaiſſeur qui paſſe ſous le chemin, & ſe continue au-deſſus & au-deſſous en marchant parallelement aux feuillets de la roche micacée : elle paroît donc lui être contemporaine.

Fin des ſchiſtes micacés.

§. 1435. Les ſchiſtes micacés continuent enſuite, ici rougeâtres, là noirâtres, ici ſolides ; là tombant en ruine ou ſe réſolvant en pouſſiere ; tantôt à découvert, tantôt maſqués par des grès, & fréquemment entre-coupés par des filons de quartz ou de granit. Ils ne finiſſent qu'à demi-lieue avant qu'on arrive à l'Eſterel, auprès de la ſommité la plus élevée que l'on traverſe dans cette poſte, & après laquelle on fait une grande deſcente pour remonter enſuite à l'Eſterel.

Commencement des porphyres.

§. 1436. LÀ donc ſe terminent les roches feuilletées, & commencent les rochers de porphyre. Les premiers qu'on rencontre ſont d'une couleur de lie de vin claire. Ils ſont ſi diſpoſés à ſe rompre en fragments polyhedres, qu'on a de la peine à voir leur

grain, parce que le marteau les divise presque toujours par des fissures qui ne présentent que des surfaces planes, altérées par l'infiltration de l'air & de l'eau. Ces surfaces ont constamment un aspect terreux. Leur couleur varie entre les nuances du jaune, & du lie de vin plus ou moins foncé. Dans les cassures proprement dites, où l'on voit bien clairement l'intérieur de la pierre, la cassure de la pâte est assez égale, point écailleuse, mais d'un grain fin & sans aucun éclat, sa dureté varie; en général, elle en a assez pour donner de vives étincelles, mais quelquefois elle en a moins. Au chalumeau elle se fond avec difficulté (0,15) en un verre sans couleur parsemé de petites bulles. Je la considere comme une espece de pétrosilex primitif. Les parties étrangeres que renferme cette pâte, sont, 1°. des grains de quartz, presque toujours transparents & sans couleur, & dont la cassure est un peu conchoïde; 2°. du feldspath rhomboïdal, souvent un peu rougeâtre, quelquefois tombant en décomposition. On y voit aussi, mais rarement, des grains d'une substance noire dont la cassure a un grain fin peu brillant, & quelquefois irisée, d'une forme irréguliere, parsemée de petites cavités, les-

quelles ſont çà & là tapiſſées intérieurement d'une ſubſtance blanchâtre. Ces parties noires ſe fondent, quoiqu'avec peine, en une ſcorie noire & brillante. Quelquefois auſſi la pâte même eſt parſemée de cavités irrégulieres, tapiſſées de petits cryſtaux. Toutes ces parties étrangeres à la pâte du porphyre, y ſont quelquefois ſi clair ſemées, que l'on en rencontre des morceaux d'un ou deux pouces de diametre, où la pâte ſeule ſemble former toute la pierre; ailleurs ils ſont plus rapprochés.

Quant à la ſtructure des rochers de ce porphyre, elle eſt, pour ainſi dire, impoſſible à déterminer. La diſpoſition de cette pierre à ſe diviſer en fragments terminés par des faces planes, fait que l'on voit des fentes dans toutes les directions imaginables; & lors même que l'on en voit quelques-unes de ſuite marcher parallelement entr'elles, on n'oſe point prononcer que ce ſoient de véritables couches.

L'Eſterel. §. 1437. L'Esterel eſt un hameau de deux ou trois maiſons, dans un lieu élevé & ſauvage; cependant une jolie prairie & des bois au-deſſous, me rappelloient avec plaiſir les habitations de nos hautes Alpes. J'y ai diné une fois, & j'y ai été beaucoup

mieux que les apparences extérieures n'auroient donné lieu d'espérer.

Porphyre à base de serpentine.

Un peu au-dessus de l'Esterel, on rencontre dans le grand chemin, d'abord des fragments, & ensuite des couches d'une roche assez singulicre.

L'aspect extérieur des fragments naturels de cette pierre, est d'un brun noirâtre & terreux; cette apparence est l'effet d'une décomposition qui pénétre environ à demi ligne dans la pierre; mais la cassure intérieure est d'un noir tirant sur le verd d'un éclat scintillant, un peu grenue & un peu écailleuse. Ses fragments sont médiocrement aigus & un peu translucides sur leurs bords. Au premier coup-d'œil la pierre paroît homogene; mais quand on l'observe attentivement, & sur-tout à la loupe, on y distingue des crystaux lamelleux très-brillants, dont les lames paroissent rhomboïdales. Ces crystaux paroissent des parallelipedes minces & alongés : lorsqu'il s'en rencontre plusieurs de suite cassés par la tranche, cela donne à l'intérieur de la pierre un aspect fibreux. Quand on regarde contre le jour des lames très-minces de ces crystaux, on les voit parfaitement transparentes & sans couleur; mais plus épaisses, elles paroissent

d'un verd de porreau. Ces cryſtaux ſont durs, & c'eſt à cauſe d'eux que la pierre donne du feu contre le briquet; mais la pâte qui les réunit eſt d'un noir foncé, tirant cependant ſur le verd, grenue, tendre, & rayant en gris. Cette pierre agit fortement ſur le barreau aimanté.

Au chalumeau, les parties non cryſtalliſées ſe fondent, quoiqu'avec peine, en un verre tranſparent & un peu bulleux; mais les parties cryſtalliſées ſont très-réfractaires; au reſte, ces parties ſont tellement entrelacées, qu'il eſt difficile d'obtenir des fragments de pâte ſans mélange de cryſtaux. Je n'ai pu découvrir dans cette pierre aucune autre partie étrangere. La décompoſition ſuperficielle paroît avoir plus d'action ſur la pâte que ſur les cryſtaux; elle les affecte cependant auſſi, en leur donnant une teinte jaunâtre & louche. Je regarde le fond comme une eſpece de ſerpentine grenue, & les cryſtaux comme une eſpece de rayonnante *ſtrahlſtein* de Werner. C'eſt donc un porphyre à pâte de ſerpentine.

Je ne pus pas démêler la ſtructure de ces rochers; ils ſe diviſent en grandes pieces polyhedres irrégulieres, qui par leur cou-

leur noirâtre, ont une apparence tout-à-fait basaltique. (1)

§. 1438. EN continuant de monter, on rencontre des grès & des poudingues : ceux-ci sont composés de fragments presque tous anguleux de roches micacées, semblables à celles de Cannes, de porphyres semblables à ceux de ces montagnes, & de quartz. Les couches montent au Nord-Est. Si donc leur situation n'a pas changé depuis le moment de leur formation ; il faut que le courant qui les a déposé vint du Sud-Ouest. Et si d'un côté la forme anguleuse des fragments dont ces poudingues sont composés, prouve qu'ils ne viennent pas de bien loin ; de l'autre il est bien certain que ce ne sont pas non plus des fragments agglutinés de cette même montagne, puisque cette montagne ne présente ni rochers, ni fragments de schistes micacés. Grès & poudingues.

§. 1439. A une petite demi-lieue au-dessus de l'Esterel, je rencontrai, sur les Pierre qui ressemble à une lave.

(1) M. de FAUJAS a observé ces rochers & il les considere comme des Trapps. *Essais sur l'Histoire Naturelle des rochers de Trapp*, p. 48. Mais la description qu'on vient de lire, prouve qu'il n'existe entre ces deux genres qu'une ressemblance superficielle.

bords du chemin, beaucoup de fragments de trois pouces jusqu'à un pied de diametre d'une pierre brune poreuse, dont les trous arrondis sont remplis d'une poussiere noirâtre, qui sâlit les doigts. Je ne pus point trouver le rocher d'où ces fragments avoient été détachés ; mais quand on considere leur nombre, & sur-tout lorsqu'on réfléchit qu'on ne voit là aucun caillou étranger au pays, on doit croire qu'ils ont été détachés des hauteurs qui dominent cette partie de la route. Au premier aspect, je pris ces fragments pour des laves, mais je suis ensuite revenu de cette idée ; & comme les environs de Fréjus présentent beaucoup de pierres du même genre, qui ont quelques caracteres extérieurs des pierres volcaniques, & que l'on a généralement regardées comme telles, j'ai cru devoir traiter avec soin, & dans un article separé §. 1444, la question de leur origine. C'est donc là, que je renvoie ce qui concerne celle dont je viens de parler.

Continuation des porphyres.

§. 1440. D'ABORD après ces fragments, je trouvai des roches d'un porphyre verdâtre au-dehors, mais dont l'intérieur avoit la pâte lie-de-vin de ceux que j'ai déja décrit ; ensuite on ne voit plus de rochers, mais

mais seulement des fragments de porphyre ; puis les rochers reparoissent, & la pâte du porphyre varie toujours dans les nuances du jaune au violet pâle.

A ¾ de lieue de l'Esterel, on arrive au plus haut point du passage, le chemin est là coupé entre des rocs de porphyre tendre, à fond jaunâtre. Ces rocs sont divisés par des fentes verticales qui affectent fréquemment des directions paralleles. Haut du passage.

Là, elles marchent à peu près de l'Est à l'Ouest ; mais comme cette pierre est toujours sujette à se diviser en fragments polyhedres, je n'oserois point prononcer que ce sont là exactement les couches de ce rocher.

C'est dans la partie du chemin du côté d'Antibes, qui précéde immédiatement le plus haut point du passage, que les voyageurs sont le plus fréquemment arrêtés par les voleurs.

Le grand chemin est là entiérement à découvert, dans un long espace renfermé entre des pointes saillantes sur lesquelles les voleurs placent des sentinelles. Ils laissent avancer les voyageurs à peu près jusqu'au milieu de l'espace renfermé entre ces deux pointes, & là, les voleurs embusqués dans

le bois, fondent fur eux & les dépouillent; tandis que leurs fentinelles veillent à ce que la maréchauffée ne vienne pas les furprendre. Dans ce cas là, un coup de fifflet ou un autre fignal convenu, les avertit, & ils s'enfuyent dans les bois. Il eft impoffible de les y atteindre, non-feulement c'eft un taillis très-épais, mais le fond de ce taillis eft rempli de gros blocs de pierre; il n'y a là ni chemin ni fentier; & à moins de connoître l'intérieur du bois comme les voleurs le connoiffent, on ne peut y pénétrer qu'avec une lenteur & une difficulté extrême. Lorfque nous fîmes cette route, M. Pictet & moi, le courier de Rome qui voyageoit de compagnie avec nous, nous fit voir les débris de la malle du courier précédent, qui peu de jours auparavant avoit été dépouillé dans cette place. Ce bois qui porte le nom de l'Efterel, & que la fréquence des événements de ce genre rend fi redoutable, eft peuplé de pins & de liéges, fous lefquels croiffent des arboufiers, des ciftes, des bruyeres, &c. Il s'étend jufqu'à la mer, dans un efpace de trois à quatre lieues de long fur une ou deux de large. Tout cet efpace, entiérement inculte, eft le refuge des forçats qui

s'échappent des galeres de Toulon, pépiniere de tous les brigands du pays.

Grès superposés aux porphyres.

§. 1441. APRÈS avoir passé la pointe la plus élevée de cette route ; on descend du côté de Fréjus. Le porphyre forme toujours le corps de la montagne ; mais on le retrouve fréquemment recouvert par des bancs de grès, de sable & d'argille de différentes couleurs ; jaunes, verds, violets ; le banc supérieur est ordinairement très-épais ; les autres sont plus minces ; tous sont paralleles entr'eux, & descendent comme la montagne, du côté du Sud & du Sud-Ouest.

Grès fin argilleux.

§. 1442. EN continuant de descendre, on trouve des bancs d'une espece remarquable de grès argilleux qui deviennent ensuite très-communs sur cette route. Cette pierre, à la surface de ses couches, ou de ses autres divisions naturelles, a un aspect terreux, gris, brun ou rougeâtre ; elle se casse en fragments indéterminés. La cassure est d'un gris tirant un peu sur le verd ; un peu translucide dans les angles ; son grain est fin, écailleux, presque sans éclat, à l'exception de quelques petites parties très-brillantes qui sont des lames de mica blanc.

ELLE se raye en gris blanchâtre ; elle exhale une forte odeur d'argille ; elle est

compacte, assez tenace, & donne du feu contre l'acier.

On voit dans l'intérieur quelques gersures tapissées de rouille & quelques grains de quartz, ou blanc, ou rougeâtre, plus gros que celui qui forme le fond de la pierre. On y distingue aussi quelques grains de feldspath.

Ce grès ne fait aucune effervescence avec l'esprit de nitre, & n'y souffre aucune altération. Au chalumeau, il ne change pas d'aspect, seulement il blanchît un peu, se vernit & montre aux angles quelques bulles transparentes.

Vue en descendant de la montagne.

§. 1443. Après un quart-d'heure de descente, on découvre toute la vallée de Fréjus, avec son golfe, la vallée de St. Raphël dans une jolie situation; la mer couverte de bateaux, plusieurs promontoires jusqu'à celui de St. Tropez, le bourg de Roquebrune, la chaîne des montagnes primitives qui passe à Vidauban, & qui est séparée de celles-ci par la vallée de l'Argens, & à l'Ouest & au Nord-Ouest les chaînes calcaires.

Cet aspect est très-agréable & très-varié; on voit cependant avec peine la quantité de terres incultes que présente toute la masse

de montagnes & de vallées que l'on découvre à droite & à gauche du chemin. Ce ne sont pas même des bois, mais des bruyeres, parsemées de quelques arbrisseaux & de quelques pins rabougris qui couvrent ces vastes solitudes, vrais repaires de brigands & de bêtes sauvages.

En descendant cette montagne, on revoit quelquefois les porphyres dont elles est composée; mais ces porphyres sont souvent masqués, tantôt par des grès, tantôt par des poudingues grossiers, composés de débris de porphyre. On y voit aussi des couches de spath calcaire opaque & coloré par le fer. Toutes ces couches descendent au Sud-Ouest en suivant la pente de la montagne.

§. 1444. Au bas de la grande descente & avant une petite montée qui lui succede, je remarquai que le roc sur lequel passe le grand chemin, est composé d'une pierre parsemée de trous plus ou moins grands; les uns vuides, les autres pleins de spath calcaire crystallisé. Je pris d'abord cette pierre pour une lave, mais après l'avoir examinée avec plus de soin, j'ai rectifié ce premier apperçu, & je la regarde comme Roche glanduleuse.

une roche glanduleuſe, ou *mandelſtein* des Allemands.

Cette pierre eſt au-dehors d'un brun noir, & a une apparence terreuſe. Sa caſſure eſt d'une couleur plus claire & un peu moins terreuſe : elle n'a cependant aucun éclat, ſi ce n'eſt celuì que lui donnent quelques particules clair ſemées qui paroiſſent de mica. Sa rayure eſt d'un gris blanchâtre, ſon odeur fortement terreuſe, ſa dureté eſt médiocre, elle ne donne que rarement des étincelles contre l'acier.

Au chalumeau, elle eſt aſſèz réfractaire, elle ſe couvre cependant d'un verre noir, & l'on peut en former un globule égal à 0, 45, qui répond au degré 126 du thermometre de Wedgewood. Ce globule ne paroît point homogene.

Cette pierre n'agit point ſur l'aiguille aimantée avant d'avoir été calcinée, mais les parties qui ont ſubi l'action de la flamme ſont attirées par l'aimant. Cette pierre eſt donc évidemment une argille endurcie par le fer, & mêlée de quelques parties de mica & de quartz.

Quant à ſes cavités, elles ſont inégales, elles ont depuis demi ligne juſqu'à un pouce de diametre. Les petites ſont rondes, les

grandes sont des ovales alongés, dont les grands diametres sont à peu près paralleles entr'eux, & à la direction des couches de la pierre. On en voit au-dehors de vuides, d'autres qui sont remplis de spath, ou en tout ou en partie. Ce spath est du spath calcaire mêlé de fer, connu sous le nom de *fer spathique;* à l'air & dans les cavités les plus proches de la surface, il se décompose & il n'en reste qu'une poussiere brune, noirâtre, qui crue, n'est pas attirable à l'aimant[1], mais qui le devient par la calcination; dans l'intérieur, les grains de spath sont blancs, brillants & remplissent exactement les cavités; mais ils n'ont par leur structure intérieure aucun rapport avec ces cavités; ils ne sont ni composés de couches concentriques à la courbure de la cavité, ni de rayons qui tendent à son centre. On diroit que d'un grand morceau de spath rhomboïdal, on a séparé une petite piece de maniere à remplir exactement la cavité qui la renferme.

En avançant vers Fréjus, on trouve pendant quelques tems ces roches glanduleuses, cachées par des couches horizontales de grès argilleux que j'ai décrit plus haut §. 1442, lesquelles sont recouvertes par un autre grès de couleur de lie de vin, com-

posé entiérement de sable porphyrique.

Suite. §. 1445. ENSUITE, après avoir monté la petite éminence qui succede à la grande descente, je rencontrai de nouveau des fragments épars de la pierre glanduleuse que je viens de décrire, & je résolus de m'arrêter pour chercher & observer avec soin les rochers d'où venoient ces fragments.

UN peu après avoir passé la marque qui indique le milieu du 63ᵉ. mille, & par conséquent, environ à 62400 toises d'Aix, le grand chemin traverse un petit vallon dirigé du Nord au Sud; là, tout au bord du chemin, du côté du Nord-Ouest, je vis des masses de pierre adhérentes au sol; ces masses formoient une espece de bourrelet élevé de quelques pieds au-dessus du sol. La figure de ce bourrelet étoit une portion de cercle, & comprenoit un peu moins du quart d'une circonférence. Rien n'étoit plus naturel que de considérer ce bourrelet, comme le reste des bords d'un cratere; l'intérieur de l'espace qu'avoit dû renfermer ce cratere, & dans lequel passe un ruisseau, étoit rempli de ces roches glanduleuses, en masses plus ou moins grandes.

ENFIN, en suivant la pente du ruisseau, je trouvai dans le fond de son lit, une épaisse

couche, d'une pierre compacte & pesante, d'un gris noirâtre, pointillé de blanc. Préoccupé d'idées volcaniques; je regardai cette pierre comme une lave solide, & il me paroissoit conforme à ce que j'avois vu en Auvergne & en Italie, que les laves poreuses fussent superposées à des laves plus dures & plus compactes.

Mais lorsqu'à tête reposée, j'ai examiné les échantillons que j'avois rapportés de toutes ces pierres; j'ai reconnu premierement que la pierre poreuse, est comme je l'ai dit, non une lave mais une roche glanduleuse.

Roche compacte mélangée d'argille, de fer spathique & d'un autre spath.

§. 1446. Quant à la pierre compacte, je vais la décrire, & on verra qu'elle n'a point non plus les caracteres d'une lave.

Sa surface extérieure est brune, raboteuse; elle a un aspect terreux, sa cassure est d'un gris noirâtre, inégale & d'un grain grossier; elle brille par place d'un éclat spathique & lamelleux; dans d'autres endroits, on y voit de petits amas d'ochre brune, ferrugineuse, & quelquefois cette ochre est recouverte d'une lame très-mince & très-brillante de fer qui a l'éclat métallique. Sa rayure est mêlée de blanc qui vient du spath, & de rougeâtre qui vient de l'ochre. Elle

est assez dure, mais sans donner cependant d'étincelles; elle est aussi assez pesante: son odeur est fortement terreuse. Dans l'acide nitreux, les parties spathiques se dissolvent avec effervescence; mais lorsque l'acide a extrait à froid toutes ces parties, on voit qu'il reste encore une grande quantité de parties brillantes, lamelleuses, rhomboïdales, qui ont beaucoup de ressemblance avec le spath fluor, jaunâtres, presque transparentes, l'œil un peu gras, tendres, & qui se fondent au chalumeau en un verre demi transparent, verdâtre, gras, luisant, & un peu bulleux. Ces caracteres ne s'éloignent pas beaucoup de ceux du spath fluor; cependant lorsque j'ai comparé au chalumeau du spath fluor avec les crystaux que renferme cette pierre, j'ai trouvé quelques différences. Ces crystaux ne donnent point de lueur phosphorique, ils sont moins fusibles, & donne un verre plus compacte & plus transparent. La pâte non crystallisée de cette pierre exposée au chalumeau, se recouvre, sans se fondre, d'un verre noir; elle est ensuite attirable à l'aimant tandis que la pierre crue ne l'est pas.

J'ai dit que cette pierre n'est pas poreuse, cependant en observant avec soin les

échantillons que j'en ai rapportés, j'ai observé une ſeule cavité, un peu plus grande qu'un pois, & qui eſt remplie de fer ſpathique, blanc, ſoluble, avec effervescence, ſemblable en tout à celui de la roche glanduleuſe. Dans le reſte de la pierre, les cryſtaux de fer ſpathique ſont diſperſés, & pour ainſi dire engrenés dans la pâte argilleuſe, comme le quartz ou le feldſpath dans un granit; enſorte qu'on doit la conſidérer comme une roche compoſée, de la claſſe des glanduleuſes ou amygdaloïdes.

En continuant de ſuivre le lit du ruiſſeau, je trouvai des bancs de poudingues groſſiers aſſis ſur la roche que je viens de décrire. Ces poudingues ſont compoſés de fragments anguleux de porphyre, de quartz & des grès argilleux, que j'ai décrit plus haut.

Quand on ſort de ce vallon pour aller à Fréjus, on voit des bancs conſidérables de la roche glanduleuſe. On en revoit encore ſous le chemin auprès du 61e mille.

§. 1447. J'arrivai de bonne heure à Fréjus, & comme M. Darluc dit dans ſon Hiſtoire Naturelle de la Provence, tome III, p. 317 : *que cette ville eſt conſtruite ſur le cratere de quelque volcan éteint ;* je

Ces roches ont été priſes pour des laves.

fis le tour de la ville pour chercher les traces de ce volcan. Il est bien vrai que la ville est bâtie sur une petite éminence au milieu d'une plaine un peu inégale; mais dans tout le terrein qui l'entoure & qui lui sert de base, je ne vis rien qui eût l'apparence volcanique, si ce n'est des roches argilleuses à glandes de fer spathique exactement semblables à celles que j'ai décrites.

Et il paroît bien que ce sont ces roches que M. Darluc & M. de Lamanon, cité par M. Darluc, ont appellées *des pierres soufflées*, & qu'ils disent que l'on trouve jusqu'à une lieue au-delà de Fréjus, au Nord, au bas des montagnes de l'Esterel.

D'ailleurs, la ville paroît bâtie sur des bancs de grès de diverses qualités & de diverses couleurs; les fossés, qui sont très-profonds, sont entiérement creusés dans ces grès.

Je terminerai ce chapitre par la description de deux pierres remarquables que j'ai trouvées aux environs de Fréjus.

Porphyre à crystaux de feld-spath bleu.

§. 1448. L'une est un porphyre qui, à ce que je crois, n'a encore été décrit par aucun lithologiste. J'en trouvai un fragment au bas de la montagne de l'Esterel;

ce fragment étoit arrondi, & avoit environ quatre pouces de diametre.

EXTÉRIEUREMENT la pâte de ce porphyre est d'un brun qui tire sur le violet, raboteuse, parsemée de quelques cavités, & son aspect est terreux & sans éclat. Au-dedans cette pâte a la couleur du chocolat, son grain est très-fin, un peu brillant, sa cassure est très-fine, presque matte, quoiqu'un peu scintillente, & tire un peu sur le conchoïde. Elle est dense, fort dure, sensiblement plus que le porphyre ordinaire, l'acier, au lieu de la rayer, y laisse sa propre trace comme du crayon.

LES grains que renferme cette pâte sont fort nombreux & de grandeurs inégales : les plus grands ont trois lignes de longueur, sur une largeur d'une ou deux lignes; on en voit aussi de beaucoup plus petits; leur forme générale est celle d'un parallelipede alongé, mais suivant la maniere dont ils se présentent, & quand leurs angles sont émoussés, ils paroissent plus ou moins arrondis. Tous sont brillants d'un éclat vitreux très-vif; quelques-uns paroissent d'un bleu changeant en violet extrêmement beau & velouté comme celui de la plus belle pierre de Labrador.

Ces couleurs brillent ſur-tout au ſoleil; mais on les voit cependant très-bien à l'ombre & même aux lumieres : lorſqu'on détache ces cryſtaux de la pâte qui les lie, on voit qu'ils ſont parfaitement tranſparents, comme le cryſtal le plus net; leur caſſure eſt plane & lamelleuſe dans un ſens, & conchoïde dans l'autre; c'eſt dans ce ſens que ces cryſtaux donnent leur belle couleur, car quand on les voit ſur le plat des feuillets, leur éclat n'eſt coloré que quand la ſéparation imparfaite des lames fait paroître les couleurs que l'on voit entre des lames de verre, & dont l'immortel Newton a tiré des inductions ſi intéreſſantes.

Au chalumeau la pâte eſt très-réfractaire; elle ſe fond cependant en perdant ſa couleur & en donnant le verre bulleux des pétro-ſilex; les grains colorés ſont auſſi très-réfractaires; on parvient cependant à les fondre en un verre parfaitement tranſparent & parſemé de quelques bulles.

Si l'on trouvoit cette pierre en grandes maſſes, on pourroit en faire de très-beaux ouvrages, & ſûrement elle ne vient pas de loin; car on ne rencontre ſur cette route que des cailloux détachés des montagnes voiſines.

§. 1449. L'AUTRE pierre que je vais décrire faisoit partie d'un mur de clôture des environs de Fréjus, comme ce mur tomboit en ruine, je n'eus aucune peine à l'en détacher. Elle paroît avoir été, sinon taillée, du moins cassée, de maniere à former un parallelipede de 5 pouces sur 4 & sur 3. Variolite pétrosiliceuse.

CETTE pierre est composée de couches paralleles, les unes vertes, les autres d'un violet jaunâtre. Dans toutes ces couches sont renfermés des grains ronds de différentes grosseurs, depuis celle d'un grain de mil jusqu'à celle d'un pois.

LA pâte verte est d'un verd foncé, tirant sur la merde d'oie : elle est presque translucide, son grain est fin, un peu écailleux & un peu brillant, elle est dure; l'acier en tire des étincelles; elle se laisse cependant entamer par la lime. Au chalumeau elle paroît très-réfractaire : cependant les très-petits fragments blanchissent sur leurs bords, s'y fondent avec quelques bulles, mais le milieu paroît noir, brillant, & a un aspect métallique. Cette pâte n'est attirable à l'aimant ni avant ni après avoir souffert l'action du feu. Je la considere comme un pétrosilex; mais sur la derniere limite

qui sépare cette pierre du silex au moins par rapport à la fusibilité.

La pâte dont les couches alternent avec celle de la verte, sont d'un violet clair, tirant un peu sur le jaune; un peu transslucide sur les bords, d'un grain fin & brillant; sa dureté est à peu près la même que celle de la pâte verte. Elle est aussi réfractaire, à peu près au même degré; mais les parties qui ne se fondent pas, ne prennent pas comme dans celle-là, l'œil noir & métallique; au contraire, elles y blanchissent. Cette pâte forme une beaucoup plus grande partie de la pierre que la verte; mais ce qu'il y a de remarquable, c'est qu'au milieu des couches de la pâte violette, on trouve çà & là des endroits où la verte semble s'être moulée entre les grains ronds dont je vais parler.

Ces grains, vus par dehors, sont d'un gris qui tire sur le violet, leur surface est mamelonnée & peu brillante; en-dedans, leur cassure montre quelques points brillants.

Ces grains sont les uns homogenes, & composés de filets qui tendent de la circonférence au centre; d'autres, sont composés de couches concentriques avec des filaments

qui

qui ne vont que de la circonférence jusqu'à l'extérieur du noyau ; & ce noyau, d'une couleur plus obscure, ne présente aucun filament ; d'autres enfin, sont vuides au milieu, & on y voit briller des pointes de petits crystaux. Leur dureté est même que la celle de la pâte. Toutes les parties de ces grains sont plus fusibles que la pâte qui les renferme & donnent aussi le verre blanc & bulleux du pétrosilex.

Ces grains portent donc l'empreinte de la crystallisation & paroissent avoir été formés en même tems que la pâte qui les lie.

CHAPITRE XX.

Montagnes de la Sainte Beaume & du cap Roux.

Introduction.

§. 1450 J'AI dit, que M. PICTET & moi, dans notre voyage de 1780, nous avions été obligé, de revenir de Nice à Geneve, avec beaucoup de précipitation, & qu'ainsi nous n'avions pu faire aucune excursion.

J'EUS plus de tems dans mon second voyage; après avoir traversé, entre Fréjus & Antibes, ce rameau des Alpes qui parcourt du Nord au Midi, la Provence orientale, je desirois de voir l'extrêmité de ce même rameau, dans l'endroit où il pénetre le plus avant dans la mer.

ON me dit à Fréjus, que la meilleure route pour y parvenir, étoit de passer par l'Hermitage de la Sainte Beaume, qui est situé assez haut sur la pente de la montagne. Je fis ce petit voyage le 26 avril 1787; ce moment étoit favorable, parce que pour attirer les pélerins qui vont là en dévotion

au premier de mai, l'hermite a ſoin de réparer à l'avance le chemin ou plutôt le mauvais ſentier qui conduit à ſon hermitage.

En ſortant de Fréjus, on tire d'abord à l'Eſt, en traverſant une petite plaine toute d'alluvions ou de dépôts qui s'étend juſqu'à la mer, & qui eſt extrêmement fertile. Plaine de Fréjus.

A demi-lieue de la ville on laiſſe à ſa droite le village de *St. Raphaël.*

On traverſe enſuite un petit bois de pins, dans lequel on trouve des fragments de porphyre, la plupart arrondis, & des couches de grès, ou gris ou violets, qui montent doucement du côté de la mer, & dont les matériaux ſont par conſéquent venus de l'intérieur des terres.

§. 1451. A une bonne lieue de Fréjus, on traverſe un petit ruiſſeau ſur lequel ſont les ruines du moulin de *Vaulongue.* On monte de là ſur des champs un peu élevés au-deſſus du ruiſſeau, & que mon guide nommoit la *Moraine de Motan.* Pierres poreuſes. Leur deſcription.

Je trouvai ces champs couverts d'une pierre poreuſe d'une nature très-différente de celles que j'ai décrites dans les paragraphes précédents. Extérieurement, elle eſt d'un brun tirant plus ou moins ſur le rouge,

inégale & caverneuſe. Cette couleur pénetre dans l'intérieur; mais en devenant par gradations plus claire & mêlangée de jaune, de blanc & de violet; ſa caſſure eſt très-inégale, preſque matte & terreuſe. On reconnoît dans cette pierre des fragments de porphyre violet, à grains de feldſpath blanc; ces fragments ſont empâtés dans un ſable de la même ſubſtance, & fondus enſuite enſemble. Cette pierre n'agit ſur l'aimant ni avant ni après ſa calcination : elle eſt parſemée de trous irréguliérement arrondis, les plus grands de 4 à 5 lignes de diametre, qui ne renferment ni fer ſpathique ni la pouſſiere ferrugineuſe qui reſte après ſa décompoſition. On obſerve ces trous, non ſeulement dans la pâte informe de la pierre, mais encore dans les fragments de porphyre que cette pâte renferme. Ces trous ont leur ſurface intérieure inégale & raboteuſe; quelques-uns ſont vuides, d'autres tapiſſés, d'autres remplis d'une ſubſtance blanchâtre ou jaunâtre, informe, de la nature du feldſpath, mais moins dure, & qui n'eſt cependant pas de la zéolite.

J'AI trouvé un fragment du même genre ſur la pente du chemin qui monte de Fréjus à l'Eſterel.

Mais pour revenir aux champs qui sont couverts de fragments de cette pierre poreuse, je dirai qu'on n'y voit aucune apparence, ni de cratere, ni de courant de laves. J'en fis le tour, & je trouvai la pente douce qui les entoure, de même que les champs du voisinage, composés, ou du moins entiérement recouverts de ces grès bruns, argilleux qui sont si fréquents dans ce pays.

§. 1452. D'après la description de ces pierres, je ne crois pas qu'on puisse douter que le feu n'ait agi sur elles; cependant je ne crois pas que ce feu soit celui des volcans. En effet, comment concevoir un volcan, proprement dit, dont l'action auroit été limitée à la surface d'un terrein si peu étendu, & qui n'auroit produit ni courant, ni élévation, ni cratere. Conjecture sur leur nature.

Je croirois plutôt que ces pierres ont subi l'action de l'inflammation de quelque couche superficielle de charbon de pierre. Ce qui confirmeroit cette conjecture, c'est que la matiere de ces pierres n'est point une de ces substances qui habitent, au moins sous cette forme, les entrailles de la terre; c'est un de ces poudingues porphyriques que nous avons vus si souvent à la surface de ces montagnes & des plaines adjacentes.

J'AJOUTERAI, que l'exiſtence des mines de charbon dans ces contrées, n'eſt pas une ſuppoſition gratuite, puiſqu'on en exploite à deux lieues au Nord de St. Raphaël. DARLUC, *tom. III*, *p.* 321.

Rocher de porphyre. §. 1453. A deux lieues de Fréjus, on paſſe dans un petit vallon, où eſt une petite chaumiere, & autour d'elle, un peu de terrein cultivé, choſe bien rare dans ces triſtes ſolitudes. Je vis là les premiers rochers qui ſoient bien ſûrement de porphyre; mais leur ſtructure ne ſe manifeſte pas clairement.

QUANT à la nature de ce porphyre, elle eſt à peu près la même que celle de la montagne de l'Eſterel. §. 1436.

A 12 minutes delà, je traverſai le ruiſſeau d'Agaï ſous une montagne aſſez haute, marquée ſur la carte, ſous le nom de *Kaſteu*, mon guide la nommoit le *Keſteu d'Agaï.* Cette montagne eſt de porphyre rouge; on y diſtingue des couches minces, verticales, aſſez régulieres, qui courent du Nord-Eſt au Sud-Oueſt. Ce porphyre reſſemble auſſi à ceux de l'Eſterel; mais il renferme beaucoup plus de cryſtaux de feldſpath & de grains de quartz; ceux-là opaques & d'un rouge pâle, ceux-ci tranſparents & ſans couleur.

Pierres poreuses non volcaniques.

§. 1454. En traversant l'Agaï, & en cheminant sur ses bords, que je suivis assez longtems, je trouvai plusieurs fragments de pierres semblables à des laves. La substance de la plupart de ces fragments, étoit semblable à celle des pierres que j'ai décrites §. 1444. Les unes montroient dans un même morceau, des trous, les uns vuides, d'autres pleins de fer spathique, d'autres enfin remplis de la poussiere ferrugineuse que laisse le fer spathique en se décomposant; d'autres avoient tous leurs trous vuides, & la plupart alongés dans une même direction, ce qui leur donne une ressemblance de plus avec la lave coulée; mais la parfaite ressemblance de leur pâte avec celle des autres amygdaloïdes de ces contrées, m'engage à les considérer comme étant de la même nature & nullement volcaniques. Ici même, j'en voyois un motif de plus. Un de ces morceaux à cavités vuides & alongées, & à pâte d'argille durcie par le fer, renfermoit des fragments de porphyre à angles vifs, parfaitement intacts, & que certainement le feu n'avoit point altérés. Il seroit donc difficile de concevoir que cette pâte argilleuse & très-réfractaire eût été fondue

& [illegible] sans que ce[illegible] [illegible] aucune altérati[illegible]

CES pierres furent [illegible] voyage qui eussent q[illegible] avec les laves. Je conc[illegible] les montagnes de l'Est[illegible] la Sainte Beaume & du [illegible] vu aucune pierre que l'o[illegible] [illegible], donner pour vol[illegible]

§. 1455. DEPUIS l'Ag[illegible]tage, dans l'espace d'un[illegible] ne vis que des porphy[illegible] & de gres plus ou [illegible] [illegible] par des bo[illegible], de chênes verds & de [illegible] solitudes, [illegible] sans appercevoir [illegible] culture, quoique [illegible] d'une montagn[illegible] une assez grande éten[illegible]

CEPENDANT les pr[illegible]tage prouvent qu'il n[illegible] de cultiver sur ces c[illegible] vigne, il le défaut d[illegible] aucune autre culture.

§. 1456. Je mis 3 [illegible] Hermitage, situé da[illegible] par le haut une m[illegible]

pare les sommités que je
On se trouve là au pied
forme à peu-près cylin-
accessible, qui se nomme

ns que la cime la plus
droite, ou au Midi du
avec beaucoup de peine
sur des débris de por-
une brossaille très-haute
parvînmes ainsi sur une
atte, où l'on tient en
signal & des védettes,
uvre de là une grande

us y fûmes, nous vîmes
la plus haute, quoique
ue j'avois en vue, & qui
us élevée, parce qu'elle
Il fallut donc descendre,
ne fois ces horribles bros-
is de peine encore qu'en
le bon hermite qui vou-
me servir de guide, se
enfonça dans le plus épais
nîmes ainsi près de deux
ce trajet & à monter à la
haut de la Latte nous avoit

je vis que je n'étois élevé que de 96 toises au-dessus de la ville de Fréjus, qui ne l'est elle-même que de 15 au-dessus de la mer.

J'AVOIS donc encore beaucoup à monter pour atteindre la cime du rocher qui faisoit le but de mon voyage. Mais la plus grande difficulté étoit de la reconnoître du fond de l'espèce de cul-de-sac dans lequel nous étions engagés. J'espérois quelques renseignements de l'hermite, mais il n'en savoit pas plus que moi; il ne connoissoit que les hauteurs voisines de sa demeure. Il voulut cependant m'accompagner, dans l'espérance qu'il pouvoit au moins guider mes pas jusqu'au pied des hautes cimes.

Cimes qui dominent le cap Roux

§. 1457. Nous montâmes d'abord par une pente rapide, couverte de petits débris anguleux de porphyre. Ces porphyres sont rougeâtres, assez semblables à ceux du Rasteu d'Agaï, §. 1453; mais souvent les crystaux de feldspath qui entrent dans leur composition se détruisent à l'air, & la pierre paroît alors poreuse à sa surface. Quelquefois même la fréquence de ces cavités donneroit à la pierre l'apparence d'une lave, si la forme quarrée de ces trous ne constatoit pas leur origine.

Nous mîmes demi-heure à gravir au

haut du col qui sépare les sommités que je desirois d'atteindre. On se trouve là au pied d'un roc élevé, de forme à peu-près cylindrique, escarpé & inaccessible, qui se nomme *le Fénier.*

Là, nous croyions que la cime la plus élevée étoit à notre droite, ou au Midi du Fénier, nous fimes avec beaucoup de peine le tour de sa base, sur des débris de porphyre, couverts d'une brossaille très-haute & très-forte, nous parvînmes ainsi sur une cime nommée la *Latte*, où l'on tient en tems de guerre un signal & des védettes, parce que l'on découvre de là une grande étendue de mer.

Mais lorsque nous y fûmes, nous vîmes que ce n'étoit point la plus haute, quoique ce fut bien celle que j'avois en vue, & qui de Fréjus paroît plus élevée, parce qu'elle en est plus proche. Il fallut donc descendre, traverser encore une fois ces horribles brossailles, & avec plus de peine encore qu'en allant, parce que le bon hermite qui vouloit absolument me servir de guide, se trompa, & nous enfonça dans le plus épais du bois. Nous mîmes ainsi près de deux heures à faire ce trajet & à monter à la cime; qui du haut de la Latte nous avoit

paru la plus élevée. Mais au moins ne fûmes-nous pas trompés dans notre attente. Cette sommité étoit vraiment la plus élevée & la plus avancée dans la mer. La beauté de sa situation me dédommagea d'ailleurs amplement de mes fatigues. Je voyois delà, comme sous mes pieds, une prodigieuse étenduè de côtes, depuis le cap du St. Hospice, vis-à-vis de Villefranche, jusqu'au cap Taillat; les isles de Lérins, Antibes, le golfe de la Napoule, celui de Fréjus. Il étoit intéressant pour la géographie physique de suivre la chaîne calcaire qui part de Nice, passe au-dessus de Grasse, se prolonge à l'Ouest & renferme la masse de montagnes primitives qui s'étend depuis Cannes jusqu'à Hieres; l'œil se reposoit avec plaisir sur la riche & fertile vallée qui sépare ces deux ordres de montagnes; mais se relevoit ensuite avec admiration sur les cimes neigées des hautes Alpes qui couronnent au Nord tout cet amphitéâtre.

Ni l'hermite ni mon guide, ne savoient donner un nom à cette sommité; mais je crois qu'il faut la nommer *la montagne du cap Roux*, puisqu'elle est, comme je l'ai dit, de toutes les cimes de cette côte la plus avancée dans la mer. La montagne de l'Es-

terel nous paroiſſoit bien un peu plus élevée, mais elle eſt beaucoup plus avant dans les terres.

J'OBSERVERAI à cette occaſion, que la carte d'Antibes qui forme le N°. 148 des cartes détaillées de l'Académie, place le cap Roux à l'Eſt de la Napoule, tandis que la carte des triangles qui a dû ſervir de baſe aux cartes détaillées, place ce même cap directement au Sud de la Napoule. Les autres cartes, celle Delamarche p. . ..e. . . que j'ai ſous les yeux, & celle de *Robert de Vaugondy*, placent auſſi ce cap comme il l'eſt dans la carte des triangles. D'ailleurs, l'hermite nous dit que dans les anciens actes ſa chapelle portoit le nom de *Notre-Dame du cap Roux.* Je crois donc que cette cime mérite bien le nom que je lui ai donné. Au reſte, ſi elle domine toutes ſes voiſines, ce n'eſt pas que ſa hauteur abſolue ſoit bien conſidérable; car je n'y trouvai le barometre que d'environ 18 lignes plus bas qu'à Fréjus, ce qui me donna 236 toiſes au-deſſus de cette ville, & ainſi 251 au-deſſus la mer.

§. 1458. CES trois ſommités, ſur deux deſquelles je montai, & dont je côtoyai la troiſieme, & tous les rochers que je rencontrai dans ce trajet, ſont du même por-

Tous ces rochers ſont de porphyre.

phyre rouge que j'ai déja décrit; toutes les roches que l'on voit du haut de ces cimes jusqu'à leur pied dans la mer, & en général toute cette côte, paroissent être de la même pierre & sont au moins de la même couleur; c'est donc à bien juste titre que ce cap porte le nom de *cap Roux*.

QUANT à leur structure, j'ai toujours les mêmes raisons pour ne point oser la décider trop affirmativement; cependant je trouvai très-fréquemment des divisions que l'on pourroit considérer comme des couches. Ces divisions paralleles entr'elles, & quelquefois verticales & arquées, courent du Nord-Est au Sud-Ouest, ou du Nord Nord-Est au Sud Sud-Ouest. C'est sur-tout la cime de la Latte qui les présente dans cette situation. Car la plus haute & celle à laquelle je donne le nom du cap Roux, ne les a pas si bien prononcées, & leur direction est différente; elles courent de l'Est Nord-Est, à l'Ouest Sud-Ouest; & j'en vis ensuite dans une autre montagne au Nord de celle-ci, dont la situation étoit la même.

ACCOUTUMÉ aux plantes des cimes froides de nos montagnes, j'étois étonné de voir celle-ci couvertes *d'arbousiers*, d'*ilex*, de *cistes*, de *stéchades*, d'*asphodeles*, & de trou-

ver le *laurier tin* fleuri à côté de notre *amélanchier*. Je trouvai dans les bois au-dessous de l'Hermitage, la *tulipe sauvage*, que je n'avois jamais vue auparavant.

§. 1459. POUR ne pas faire deux fois le même chemin, je tirai au Nord & je revins à l'Hermitage, en passant par la chapelle. En faisant cette route je vis des couches de porphyre parfaitement décidées & bien suivies ; si ce n'est que quelquefois deux couches contiguës se réunissent & se confondent en une seule. Mais cela même prouve que ces divisions ne sont point produites par des affaissements, car cet accident n'est point l'effet de la soudure de deux couches originairement distinctes ; c'est une division contemporaine au rocher, & qui s'est opérée dans le tems même de sa formation. Tandis qu'une couche se forme par une suite de crystallisations & de dépôts homogenes, s'il se précipite quelque matiere étrangere qui interrompe la continuité, il naîtra de là une séparation ; la couche paroîtra double dans le lieu où s'est faite cette précipitation, tandis qu'elle sera simple dans tout le reste de son cours. Ce phénomene est assez fréquent dans les couches des roches primitives ; il est plus rare, mais il n'est

Retour à l'Hermitage par la chapelle.

pourtant pas ſans exemple dans les ſecondaires.

En deſcendant, je vis la chapelle qui fait l'objet de la dévotion des pélerins ; elle eſt aſſez élevée au-deſſus de l'Hermitage, d'où l'on y va par un ſentier rapide & par des eſcaliers taillés dans le roc. C'eſt une grotte formée par la nature dans l'intérieur de la montagne, & où l'on dit qu'à vécu St. Honoré. On montre même dans un eſpece de réduit, au fond de cette grotte, le rocher ſur lequel il dormoit, & où l'on croit voir encore l'empreinte de ſon échine, de ſa tête & de ſes pieds.

On voit dans le porphyre du rocher où eſt la chapelle, & ſur-tout entre la chapelle & l'hermitage, des couches très-décidées, planes, verticales qui courent du Nord-Eſt au Sud-Oueſt.

Retour à Fréjus.

§. 1460. Je revins de l'Hermitage à Fréjus comme j'étois allé, en 3 h. ½ & par le même chemin ; je n'avois pas le tems de prendre une route plus longue, & je deſirois d'avoir aſſez de jour pour obſerver avec ſoin les champs couverts des pierres poreuſes que j'ai décrites §. 1451.

En ſortant de ces montagnes de porphyre, je confirmai l'obſervation que j'avois faite ;

faite ; dès l'entrée, c'eſt que le quartz y eſt beaucoup plus rare que dans celles de granit & de ſchiſtes micacés ; je n'y ai pas vu un ſeul filon de quartz ; je n'en ai trouvé qu'un ſeul fragment & quelques cryſtaux, gros comme des têtes d'épingles, qui tapiſſoient la ſurface d'un fragment du rocher de la Latte.

§. 1461. JE terminerai ce chapitre par la deſcription de deux pierres ; l'une eſt une eſpece de porphyre aſſez ſingulier, dont je trouvai un fragment au pied du Fénier. Sa pâte eſt d'un verd d'olive, preſque translucide, ſa caſſure a un grain très-fin, un peu écailleux, elle eſt médiocrement dure, ne donne point de feu contre l'acier, & ſe laiſſe rayer en gris. Cependant elle eſt extrêmement réfractaire, il faut le feu le plus vif du chalumeau pour que les plus petits éclats donnent quelqu'apparence de fuſion ; mais elle y perd fort aiſément ſa couleur, & y devient blanche. Les grains que renferme cette pâte ſont du quartz tranſparent, & du feldſpath d'un roſe pâle.

Porphyre à pâte verte.

J'EN trouvai auſſi d'autres dont la pâte étoit comme paitrie d'un mélange de cette même pâte verte, & de la pâte rouge ordinaire des porphyres de ces montagnes,

puis une espece de jaspe rubané, que l'on trouve en divers endroits de ce pays, & en particulier entre Fréjus & la Ste. Beaume.

Jaspe rubané. §. 1461. A. JE décrirai encore une espece de jaspe rubanique.

SES couleurs sont ternes, alternant par bandes irrégulieres foiblement prononcées, passant du gris jaune au violet brun & au violet bleuâtre. Le dessus & le dessous des couches de cette pierre, est une argille terreuse assez tendre; mais l'intérieur est un vrai jaspe, dur, donnant du feu contre l'acier. Sa cassure est assez égale, presque matte, à petites écailles, tendant un peu au conchoïde; ses fragments irréguliers, assez aigus, un peu translucides aux bords, sa fusibilité 0,2 en verre blanc & bulleux, & par conséquent dix fois plus grande que celle du jaspe rubané jaune & verd de Sicile, qui n'est que 0,02; mais qui donne un verre semblable. Les couches de ce jaspe sont assez modernes, puisqu'on les trouve superposées à celles de grès qui recouvrent les porphyres.

CHAPITRE XXI.

DE FRÉJUS A HYERES.

§. 1462. A une lieue de Fréjus, on traverse le village du Puget, situé sur un terrein élevé au milieu d'une grande plaine. Cette plaine est par-tout couverte de couches à peu-près horizontales de ces grès violets, qui depuis Antibes ne nous ont presque pas quittés. Ces grès renferment fréquemment des débris de porphyre, & des fragments d'autres grès. Village & plaine de Puget.

Je fus frappé de la ressemblance de ces débris violets & des especes de poudingues formés par leur réunion, avec les pouzzolanes & les tufs violets des catacombes de Rome. Cette ressemblance m'engagea à les examiner de très-près & à plusieurs reprises; mais je reconnus que cette ressemblance ne soutenoit pas un examen réfléchi.

Ces couches sont réellement toutes composées de sable & de fragments de pierres qui n'ont point éprouvé l'action du feu; on

ne peut y découvrir ni ponces, ni laves, ni aucun ingrédient de la vraie pouzzolane.

DANS les murs des maisons de Puget, on remarque beaucoup de pierres poreuses semblables à des laves, & qui paroissent être des roches glanduleuses semblables à celles que j'ai décrites dans le chapitre précédent.

DE ce village à celui du *Muy*, dans l'espace de deux lieues, on roule presque continuellement sur les bancs de grès, alternant avec des bancs d'argille, & leur inégale destruction produit dans le grand chemin, des inégalités bien fatigantes pour les voitures & pour les voyageurs.

Chaine des Maures.

§. 1463. VIS-À-VIS du Muy, du côté de la mer, se termine par de beaux escarpements, une suite de montagnes qui fait partie de la chaîne des *Maures*. M. DARLUC, dit que ces montagnes sont vitrescibles, c'est-à-dire qu'elles sont composées de roches dont le quartz fait un des éléments. Cette montagne a bien effectivement l'aspect d'une montagne primitive. La riviere & le vallon de l'Argens passent à son pied & la séparent de celle de Fréjus.

EN passant cette riviere, on voit qu'elle a son lit à 15 ou 20 pieds de profondeur dans les grès violets; ils sont là disposés

par bancs réguliers qui descendent doucement au Sud-Est.

§. 1464. CES mêmes grès continuent jusques auprès de *Vidauban*. Là on voit sortir de terre de petits rochers de porphyre, dont la pâte forme une partie si peu considérable, qu'on a de la peine à la voir entre les grains de feldspath dont elle est remplie; on la distingue cependant par places, sa couleur est vineuse, & sa nature à peu-près la même que celle des porphyres de l'Esterel. Mais ici le feldspath est moins coloré, ses grains sont presque tous blanchâtres opaques, & cependant brillants. On y voit aussi quelques grains de quartz gris demi transparent. Porphyres de Vidauban.

APRÈS avoir traversé la ville, on trouve encore des porphyres, mais leur aspect est fort différent, leur pâte est d'un gris roux ou tirant sur le violet, d'un grain grossier, terreux & sans éclat. Elle est opaque, tendre, & paroît peu compacte comme si c'étoit une espece de tuf.

ON n'y voit cependant ni trous, ni pores vuides, seulement y a-t-il des parties brunes décomposées devenues comme terreuses, & qui ont l'aspect feuilleté & comme spongieux. Les crystaux de feldspath sont petits,

roses ou blancs, opaques, brillants. Ceux de quartz sont aussi rares, gris & demi-transparents. Au chalumeau, la pâte devient blanche, & prend un grain fin & brillant. Ses angles se fondent, quoiqu'avec peine, en un verre parsemé de petites bulles. Je considere cette pâte comme un feldspath terreux.

L'intérieur de ce porphyre ne ressemble point mal à celui de certaines laves des collines Euganéennes & à la pierre du Puy du Dôme en Auvergne. *Voyez* les §§. 228 & 229. Je ne serois donc pas étonné qu'il se trouvât des Naturalistes qui rangeassent cette pierre au nombre de celles qui ont souffert l'action des feux souterreins.

La possibilité de ce doute m'inspira de l'intérêt pour ces rochers; je m'arrêtai à Vidauban pour observer avec soin leur structure. Dans ce dessein, je les suivis assez loin, en remontant un petit vallon qui se prolonge à l'Est de la ville. Je passai d'abord auprès d'une petite bastide nommée Gotheride, & ensuite au travers d'une forêt de sapin.

Le porphyre forme un monticule qui se prolonge dans cette vallée, & suit sa direction.

Les fissures, je n'ose pas dire les couches de la pierre, coupent pour la plupart à angles droits la direction de la vallée; elles marchent du Nord au Sud, mais sans trop de régularité.

Les flancs de ce monticule de porphyre sont recouverts de grès, & les montagnes qui bordent la vallée, paroissent aussi composées ou du moins recouvertes de ces mêmes grès. Je ne pus découvrir, ni là, ni dans les environs, aucun vestige, ni de cratère, ni de courant de lave, ni aucune pierre qui portât l'empreinte de l'action du feu.

§. 1465. On voit cependant à un quart de lieue au Midi de la ville, une colline remarquable par son isolement, & par la régularité de sa forme pyramidale. La proximité de ces porphyres & sa parfaite ressemblance avec diverses collines certainement volcaniques de l'Auvergne, telles que les *Trois Pucelles*, me donnerent la curiosité de l'observer de près. Je la montai d'un côté & la redescendis de l'autre; mais sans y voir la moindre apparence volcanique. Sa hauteur est d'environ 500 pieds; elle est en entier composée de bancs de grès à peu-près horizontaux, les uns violets,

Colline pyramidale de Ste. Brigite.

d'autres blanchâtres. Les couches les plus basses sont remplies de fragments, la plupart de roches micacées, mais aussi de porphyre, & de grès d'une formation antérieure. Entre ces bancs de débris, j'en observai un d'une espece de grès plus solide que les autres, & tout rempli de grains de feldspath. Pour peu que la pâte de ce grès fût plus fine & mieux liée, on pourroit le prendre pour un porphyre, & alors on affirmeroit qu'on a trouvé un porphyre de formation nouvelle.

Les bancs les plus élevés de cette colline, depuis la moitié en sus, ne contiennent aucun fragment. Je trouvai au sommet une petite plate-forme gazonnée, où paissoit un âne attaché à un piquet qui en occupoit le centre. J'y vis aussi la chapelle & la méchante statue de Ste. Brigite & le prêtre qui desservoit cette chapelle. On a au reste une très-jolie vue des bords de cette plate-forme.

On ne sauroit supposer avec quelque espece de vraisemblance que cette colline d'une forme réguliere, & composée de bancs réguliers & horizontaux, ait été soulevée des entrailles de la terre. Elle ne peut pas non plus avoir été formée dans cet état

d'isolement. Il faut donc que les bancs qui l'unissoient aux montagnes voisines, & ceux qui par des pentes douces formoient sa liaison avec les plaines, aient été renversées & entraînées.

Sans doute cette espece de noyau se sera trouvé plus dur, & aura mieux résisté à l'érosion des eaux, & des autres agents qui ont détruit ses alentours.

§. 1466. En approchant du *Luc*, on voit le long de la route des fragments de pierres calcaires, qui prouvent le voisinage des montagnes de ce genre. En effet, la colline au Nord de cette petite ville est composée de ce genre de pierre, dont la nature est ici à peu-près la même qu'à Menton, §. 1381, & où l'on voit aussi beaucoup de trous arrondis. Le Luc.

En faisant la route de Fréjus au Luc, on est affecté douloureusement de la pâleur & de l'air maladif des habitants de la campagne & de leurs enfants. Le pays est très-plat, on y voit des prairies un peu marécageuses, couvertes le matin, en automne, d'un épais brouillard. Ces exhalaisons sont indubitablement la cause de l'altération de l'air & de la santé. En revanche, ce pays est extrêmement fertile, ses productions sont

abondantes & vigoureuſes. Les oliviers n'occupent pas comme dans la Riviere de Gênes, des terreins qui leur ſoient uniquement deſtinés; on les voit plantés dans les vignes, & ſur-tout dans des vignes alignées, dont les intervalles ſont occupés par des champs: & la terre de ces champs eſt ſi meuble, que deux ânes ſuffiſent pour la labourer, avec une charrue ſi légere, qu'après le travail, l'un de ces ânes, ou le laboureur lui-même l'emporte ſur ſon dos.

Calcaires ſur grès violets.

§. 1467. Au Luc, le chemin ſe diviſe en deux branches, dont l'une conduit à Hyeres & l'autre à Aix. A une lieue & demie du Luc, en ſuivant celle d'Aix, on trouve le village de Gonfaron, derriere lequel eſt une colline remarquable; ſa baſe repoſe ſur des couches de grès violets, & cette baſe eſt elle-même composée de couches horizontales ou alternatives de grès violets & de grès argilleux verdâtres. Le haut de cette colline eſt calcaire, enſorte que la pierre calcaire repoſe ſur ces grès.

C'est à Gonfaron que ce fait s'obſerve le plus commodément; mais ce n'eſt pas là ſeulement, car depuis Gonfaron juſques au Luc, & même depuis le Luc juſques auprès de Vidauban, on peut ſuivre ces

grès couronnés de pierres calcaires. Cette observation eſt importante. En effet, comme la pierre calcaire a été formée ſous les eaux de la mer, ſa poſition ſur ces grès prouve que ceux-ci exiſtoient avant elles, & que par conſéquent les courants qui les ont chariés & accumulés étoient des courants de la mer.

La régularité des bancs de ces grès étoit déja un indice de cette origine : car les eaux qui coulent à la ſurface de la terre, n'accumulent point leurs dépôts avec cette régularité.

§. 1468. Du Luc à Hyéres par Pignans, Cuers, Souliers, on ne voit rien qui intéreſſe la minéralogie ; ſeulement en arrivant à Hyeres, on voit au couchant de cette ville le grand chemin coupé dans des ſchiſtes argilleux, jaunâtres, tendres, mêlés d'un peu de mica & dont les feuillets plans montent doucement du côté de l'Eſt. Hyeres.

J'ARRIVAI à Hyeres en 1787, par une belle ſoirée du mois d'avril, & je fus enchanté de la ſituation de cette ville, ou plutôt du fauxbourg où eſt la charmante auberge du St. Eſprit. Nous avions là ſous nos fenêtres des jardins d'orangers chargés de fleurs & de fruits, & animés par nombre

de rossignols. Une pente douce conduit l'oeil jusques à la mer, & cette pente est couverte, d'abord de jardins, puis d'oliviers, & ensuite de peupliers & d'autres arbres.

Les isles d'Hyeres meublent & varient l'aspect de la mer, & des collines boisées à droite & à gauche encadrent ce charmant tableau.

L'Air est en hiver un peu moins doux à Hyeres qu'à Nice. Les orangers en présentent la preuve, les hivers rigoureux leur font beaucoup plus de mal à Hyeres. Les étrangers trouvent aussi à Nice, plus de ressource pour la société, mais en revanche les environs d'Hyeres sont charmants, & les promenades en sont extrêmement champêtres & variées.

CHAPITRE XXII.

Coup-d'œil sur la presqu'isle de Giens & sur l'isle de Porquerolles.

§. 1469. DANS la matinée du 22 avril 1787, je fis au bord de la mer, auprès de l'étang du Pesquier, différentes expériences sur les propriétés de l'air comparativement à celles que je me proposois de tenter sur la cime du Mont-Blanc. Je trouvai là un terrein bas & horizontal, très-favorable à ces expériences. J'en rendrai compte ailleurs. **Etang du Pesquier, cailloux roulés.**

ENSUITE je traversai en ¾ d'heure l'isthme qui sépare cet étang de la mer. Les cailloux roulés que je trouvai sur cet isthme étoient de quartz fragile, de quartz gras, de grès & d'une roche plus facile à décrire qu'à nommer.

SA surface extérieure est presque noire, d'un grain assez fin, médiocrement lisse & brillant. Sa cassure est d'un noir plus foncé que les dehors, & présente un grain assez grossier, brillant & écailleux. La loupe y

fait appercevoir quelques indices de cryftaux lamelleux. Cette pierre eft dure, donne du feu à l'acier, & fe laiffe pourtant rayer en gris. Elle agit fur l'aiguille aimantée, de même que le verre qu'elle donne au chalumeau. Ce verre eft noir, brillant & compacte. On y diftingue des parties verdâtres demi tranfparentes, qui me feroient foupçonner que les parties fpathiques que l'on démêle dans cette pierre, de même que fa rayure grife, viennent d'un mélange femblable à celui de la pierre que j'ai trouvée auprès de Fréjus, & que j'ai décrite §. 1446.

Cailloux roulés feulement au bord de la mer.

J'OBSERVAI en montant à Giens, & j'ai depuis lors généralifé cette obfervation dans les environs d'Hyeres & dans fes isles, que dès qu'on s'éleve à huit ou dix pieds au-deffus du niveau de la mer, on ne trouve plus du tout de cailloux roulés, mais feulement des fragments anguleux des rochers du voifinage. Ce fait eft important & remarquable à divers égards.

Prefqu'isle de Giens, roche micacee.

§. 1470. Du bord de la mer, on monte en huit ou dix minutes au château qui eft au haut de la colline de Giens.

LÀ, en commençant à monter, on trouve d'abord des roches micacées jaunâtres, dures, abondantes en quartz. Leurs cou-

ches inclinées, montent du côté du Sud. Ces couches font coupées par des fentes verticales fouvent paralleles entr'elles, & courant de l'Eft à l'Oueft.

ON obferve dans cette roche des futures, des nœuds & des couches interrompues de quartz, ici blanc, là jaunâtre, ailleurs paroiffant tendre à la nature du jafpe.

VERS le haut de la colline, les couches fe réuniffent, & deviennent enfin verticales fons le château de Giens.

ARRIVÉ au château, je demandai l'agent du Seigneur. On m'avoit dit à Hyeres qu'il falloit m'adreffer à lui pour avoir des bateliers fûrs, mais occupé à vendre du vin, il ne voulut pas fe mêler de mon affaire. Je pris donc au hafard ceux des pécheurs qui voulurent bien me promettre de me promener autout des isles pendant le refte de la journée. Ces pécheurs n'avoient pas trop bonne mine; l'un d'eux me dit fort naïvement, pendant que nous étions en mer, qu'il trouvoit le métier de pêcheur bien rude, mais que pourtant il s'y tenoit, parce que quand on fe hafardoit à gagner fa vie d'une maniere un peu plus prompte, on étoit tout de fuite pendu ou envoyé aux galeres. Graces à cette crainte, ces gens

me conduisirent fort bien, & je n'eus point lieu de m'en plaindre.

Rocher de quartz.

§. 1471. Il fallut aller par terre s'embarquer à la Madrague, au Nord de la presqu'isle. En y allant, & tout près du port, je me détournai un peu sur la gauche, pour observer dans un champ, un rocher isolé de 20 à 25 pieds de hauteur. Ce rocher est de quartz, mais d'une espece douteuse; sa surface extérieure est jaunâtre, un peu lisse & douce au toucher, mais pourtant moins que celle du quartz gras proprement dit. Il se casse en fragments souvent rhomboïdaux, & cette forme est déterminée par des fentes remplies de points ferrugineux, qui en se décomposant colorent en rouge les parois de ces fentes. La cassure vraie de la pierre présente un grain fin, blanc, scintillant & d'assez grosses écailles. On y remarque par places des veines minces & irrégulieres de mica jaunâtre & brillant. Ce mica paroît prouver que ce quartz a été formé comme ceux du paragraphe précédent, dans une roche micacée, & que sa dureté l'a fait survivre à la destruction de cette roche.

Côtes de la presqu'isle. Schistes

§. 1472. Embarqué à la Madrague, je fis voguer à l'Ouest pour faire le tour de la presqu'isle.

presqu'isle. Les premieres côtes que je vis en suivant cette direction, présentent des rocs peu élevés, dont les couches sont diversement inclinées, tortueuses, de schistes qui paroissent argilleux, les uns dans un état de décomposition, les autres plus solides.

A 24 minutes de la Madrague, nous doublâmes un cap, & en tournant au Midi, nous passâmes sous un roc élevé, nommé *la Bouche*. On voyoit là plusieurs grottes creusées par les vagues, dans un schiste gris, dont les couches paroissoient horizontales.

A 12 minutes de là nous doublâmes le cap de *Scampebarjou*, composé de pierres calcaires compactes, bleuâtres, en couches minces, coupées par des veines de spath blanc. Huit minutes plus loin, nous doublâmes la pointe du *Pignet*, composée de rocs de la même nature, dont les couches sont relevées à l'Ouest.

De là nous revînmes au Levant, pour suivre les côtes de la presqu'isle, & je fis aborder au *fond du Pignet*, pour observer de près la qualité de la pierre.

Il y a là un petit port creusé par la nature, entre des rochers qui sont séparés par un vuide de deux à trois toises. Les rochers au Levant sont d'un schiste argilleux noir

ou ardoiſe compacte, non efferveſcente; gerſée en divers endroits par la décompoſition des pyrites qu'elle renferme. Les couches de ce ſchiſte ſont tourmentées & mêlées de quartz.

Les rochers à l'Oueſt, ſont d'une pierre calcaire grenue, d'un gris bleuâtre, d'un grain médiocrement groſſier & aſſez brillant, avec des veines de ſpath blanc, mélangé de quartz. Ces veines ſont inégalement épaiſſes, mais toutes paralleles aux couches de la pierre; celles-ci ſont tourmentées comme celles du ſchiſte argilleux.

Cette pierre calcaire contient de l'argille, mais beaucoup moins que la plupart de celles de la côte de Gênes; car, celles-ci conſervent leur forme dans l'eau forte, au lieu que celles de Giens s'y diſſout en entier, à la réſerve d'un petit ſédiment noirâtre.

Petites isles. §. 1473. Delà, nous mîmes à la voile, nous paſſâmes devant les isles du *Grand Ribaud* & du *Petit Langouſtier*, dont les côtes eſcarpées paroiſſent compoſées de ſchiſtes ſemblables à ceux que je viens de décrire.

Isle de Porquerolles. §. 1474. Au bout d'une petite demi-heure de navigation, nous vînmes aborder à *l'isle de Porquerolles*, au-deſſous du Fort du *Grand Langouſtier*.

JE montai au fort, que je trouvai bâti sur des schistes argilleux semblables à des ardoises; les uns gris, les autres noirs, tendres, mêlés de rognons & de feuillets de quartz. Leurs couches sont verticales & courent du Nord Nord-Ouest au Sud Sud-Est.

JE fis ensuite le tour du fort, en suivant les sinuosités de la côte, dont la direction générale est au Sud-Est. Je trouvai là des roches schisteuses, dont les feuillets bien paralleles entr'eux, n'ont pas plus d'un quart de ligne d'épaisseur. Ces feuillets sont alternativement blancs & gris, ce qui donne à cette pierre, vue sur la tranche, l'œil d'une étoffe rayée très-fine. La partie grise est un mica très-brillant, disposé par couches dont la surface est sillonnée de stries très-fines, paralleles entr'elles, & dont la direction est la même dans toutes les couches. La partie blanche est un quartz arenacé très-fin.

Schiste micacé d'une structure remarquable.

JE suivis ainsi pendant près de trois quart-d'heures le bord escarpé & dentelé de la mer, en montant de cime en cime, & je vis par-tout des schistes, qui souvent tomboient en décomposition. Leurs couches sont, ou verticales, ou très-inclinées en montant au Midi, & la direction de leurs

plans est constamment de l'Est à l'Ouest. Ceux du Fort sont les seuls d'une certaine étendue que j'aie vû différemment dirigés.

Je voulois aller plus loin, mais le patron de la barque me rappella, en m'avertissant que le vent alloit changer, & que si nous ne partions pas sur-le-champ, nous ne pouvions pas retourner à Giens.

Source remarquable.

Je me rembarquai donc, nous passâmes à l'Est de l'isle du *Grand Ribaud*, tout près de la *Tour-Fondue*, où est, à ce que m'assurerent les pêcheurs, une source d'eau douce. Ce fait est bien remarquable dans une isle aussi petite, ou plutôt sur un écueil aride & inhabité; il faut nécessairement que cette source vienne de la terre-ferme, en passant par-dessous la mer. Les couches du rocher de cette isle sont toujours dirigées de l'Est à l'Ouest.

Le vent qui s'étoit effectivement renforcé, nous jetoit avec violence contre les côtes méridionales, escarpées & inabordables de la presqu'isle de Giens; deux fois nous fûmes obligés de revirer de bord & de prendre le large, pour n'être pas brisés contre ces rochers. J'eus ainsi, & plus que je ne l'aurois desiré, la facilité de les observer en divers endroits. Ils me parurent en général

de la même nature que ceux que j'avois observé ailleurs & leurs couches dans la même situation.

Nous abordâmes enfin au Sud-Est du château de Giens, après avoir été horriblement ballotés par les vagues ; & delà je revins à Hyeres fort tard & très en peine de l'inquiétude que je craignois d'avoir causée. En effet, le vent avoit parû à Hyeres encore plus violent & plus dangereux que je ne l'avois éprouvé.

§. 1475. J'AUROIS aimé à voir les autres isles, & à voir mieux celles que je n'avois qu'entrevues. Je rapportai cependant de cette petite excursion, la satisfaction de savoir que la presqu'isle de Giens, l'isle de Porquerolles, les petites isles intermédiaires sont toutes de schistes, ou micacés, ou argilleux, ou calcaires, tous primitifs ou sur le passage des primitifs aux secondaires, & dont les couches, à quelques exceptions près, ont toutes la même direction de l'Est à l'Ouest. Résumé de cette excursion.

J'EUS aussi le plaisir de recueillir dans cette excursion, plusieurs des jolies plantes que M. GERARD à décrites dans sa Flore Provençale, & dont M. DARLUC à donné le catalogue dans le troisieme volume de son ouvrage, page 258.

CHAPITRE XXIII.

Montagne des Oiseaux.

Motifs de cette excursion.

§. 1476. ON a pu voir en divers endroits de ces voyages, l'empressement avec lequel je recherche les occasions d'observer des *passages*, où les lieux dans lesquels des rochers d'une nature différente sont appliqués ou superposés les uns aux autres. Je crois que c'est dans ces passages que l'on peut le mieux étudier les causes des révolutions par lesquelles la nature a cessé de produire des montagnes d'un certain genre, pour venir à en produire d'un genre différent. Je me flattois d'avoir trouvé une de ces occasions dans une montagne peu éloignée d'Hyeres. M. DARLUC dit, tom. III, p. 242, que la montagne de *Carquairanne* est calcaire à l'Ouest & vitrescible à l'Est. Il devoit donc y avoir là un de ces passages, & je desirois de l'observer. Malheureusement qu'à Hyeres, où j'étois, on ne connoissoit point de montagnes de ce nom.

On connoiſſoit bien le village de Carquairanne, qui eſt à 2 ou 3 lieues au Sud-Oueſt d'Hyeres; mais comme ce village eſt au fond d'un baſſin entouré de montagnes, on ne ſavoit point à laquelle d'entr'elles on avoit donné ſon nom.

Je fus donc réduit aux conjectures, & comme on voit d'Hyeres une montagne qui paroît la plus élevée dans cette direction, & au pied de laquelle on me dit qu'étoit ſitué le village de Carquairanne, je réſolus d'y aller. Sa cime, un peu eſcarpée, me paroiſſoit évidemment calcaire. Je penſai donc que ce feroit à ſon pied oriental que je trouverois les rocs vitreſcibles; & qu'enſuite en marchant à l'Oueſt, je viendrois aux rocs calcaires que je voyois. On ne ſavoit point à Hyeres le nom de cette montagne, mais j'appris enſuite ſur le lieu même qu'elle s'appelloit *la montagne des Oiſeaux*.

§. 1477. Je fis cette petite courſe le 24 avril 1787, avec mon fils cadet. D'Hyeres à la montagne des Oiſeaux.

Nous ſuivîmes pendant 20 minutes le chemin du village de *Notre-Dame*, là, nous commençâmes à monter une colline à l'Eſt de la montagne des Oiſeaux; enſuite après avoir ſuivi pendant un demi-quart-d'heure

un chemin pavé de grès violets & de pierres calcaires, nous prîmes un ſentier qui conduiſoit droit à ma montagne.

BIENTÔT après être entré dans ce ſentier, on paſſe auprès d'une carriere d'une eſpece de marbre compacte & groſſier, dont on fait à Hyeres beaucoup d'uſage dans l'architecture. On ne tarde pas enſuite à voir à découvert le roç calcaire dont la montagne eſt compoſée.

IL eſt là recouvert de ces breches calcaires que j'ai ſi ſouvent obſervées ſur les montagnes de ce genre. Nous mîmes une bonne demi-heure à monter ſur un col, ſitué à l'Eſt de la cime de la montagne : le fond de ce col, de même que les hauteurs à droite & à gauche, ſont toujours calçaires.

Rocher compoſé de boules de ſpath calcaire.

§. 1473. EN montant de ce col à la cime, je remarquai dans le roc calcaire de la montagne, un hémiſphere de quinze à dix-huit pouces de diametre, compoſé en entier de ſpath calcaire diſpoſé par couches concentriques, & chacune de ces couches formée par un aſſemblage d'aiguilles convergentes vers le centre de la maſſe. Je crus d'abord que cela étoit accidentel ; mais en continuant de monter, je vis avec bien de la ſurpriſe, que toute la montagne juſqu'à ſa

cime, est composée de boules de spath dont la structure est à peu près la même. Leur volume differe, les plus grandes ont 2 ou 3 pieds de diametre; les plus petites 2 à 3 pouces. On en voit aussi d'une forme alongée, mais toujours les couches sont concentriques, & composées de parties convergentes au centre ou à l'axe de la masse. Quelquefois aussi ces couches, quoique concentriques sont ondoyantes ou festonnées. Souvent ces boules, grandes & petites, s'entremêlent & se grouppent sous des formes bizarres; & cependant l'ensemble de ces boules est disposé par couches assez régulieres, peu inclinées, montant au Nord ou au Nord-Est.

La substance du spath qui forme ces boules est jaune de miel ou blanc jaunâtre translucide, & son grain est très-brillant. Les interstices des boules sont remplis d'une matiere moins dense, souvent caverneuse & d'un tissu plus grossier, mais dont la nature est essentiellement la même.

§. 1479. On ne peut pas méconnoître dans ces formes l'ouvrage de la crystallisation; on voit des stalactites, des géodes, présenter des structures semblables, mais une montagne entiere composée d'un assem- Considérations sur ce phénomene.

blage de ces cryſtalliſations, eſt un phénomene très-extraordinaire.

M. DAUBENTON a donné des idées très-ingénieuſes ſur la formation des pierres de ce genre. *Journal de médecine, tome II, p.* 103 *& ſuiv.*

Il ſuppoſe qu'un mouvement de l'eau circulaire & rapide, faiſant tourner en rond quelques corps pierreux qui y ſont plongés, ſi cette eau eſt chargée de molécules pierreuſes, ces molécules s'attacheront à ces corps & formeront autour d'eux des couches concentriques.

ON ſait, & je l'ai vu moi-même aux bains de St. Philippe en Toſcane, qu'il y a des concrétions telles que les piſolites & les dragées de Tivoli, qui ſe forment de cette maniere. Mais pour des maſſes de deux à trois pieds de diametre on a de la peine à concevoir que leur rotation ne les uſât, ou ne les diminuât pas au lieu de les augmenter. D'ailleurs, il n'eſt pas démontré que dans un fluide tranquille ou mu en ligne droite, il ne puiſſe pas ſe former des cryſtalliſations globuleuſes. Cependant quoique je préſente ces doutes, je ſuis fort éloigné de repouſſer l'idée de M. DAUBENTON.

CE genre de cryſtalliſation a lieu dans

des matieres de divers genres je l'ai observé dans les globules de différentes especes de variolites. Mais on voit sur-tout cette structure très-distincte dans ces singuliers granits de Corse, qu'a décrit M. BESSON, *Journal de Physique* 1789. *T. II. p.* 121.

JE possede moi-même de très-beaux morceaux de ces granits; qui m'ont été donnés par M. le Chevalier de SIONVILLE, qui, le premier en a fait la découverte; je l'avois fait dessiner & graver, je me proposois d'en donner la description, lorsque je me vis prévenu par M. BESSON. Cependant comme j'avois fait graver en même tems d'autres pierres singulieres, que M. de SIONVILLE avoit aussi découvertes, je ne renonce pas à l'idée de les publier un jour.

Vue de la montagne des Oiseaux.

§. 1480. Nous ne mîmes que 23 min. du col au haut de la montagne, elle n'a donc qu'une petite heure de montée en tout, & par conséquent environ 200 toises au-dessus de la mer. Cependant la vue dont on jouit de sa cime est réellement magnifique: du côté de la mer à droite, Toulon, sa rade & des côtes encore plus éloignées fourmillant de batiments de toutes grandeurs & de toute espece; à gauche, la rade de Hyeres, ses isles, son étang. Du côté

de la terre, la riche vallée de Cuers & des trois Souliers, la plus fertile contrée de la Provence, la ville d'Hyeres en amphitheâtre au pied d'une colline, couronnée par un rocher pittoresque, ses beaux jardins, ses salines : ce bel ensemble présentoit le spectacle du plus grand appareil & de la plus grande force maritime de la Méditerranée, & en même tems du canton le plus fertile, sous le climat le plus beau & le plus doux de la terre ; il rappelloit ainsi les pouvoirs réunis de la Nature & de l'homme, & les idées de la puissance & du bonheur, dont cet être seroit susceptible, s'il savoit jouir de ses biens. Pour le naturaliste, cette situation est aussi intéressante. On voit la chaîne des collines primitives d'Hyeres passer au Nord de cette montagne, & marcher de l'Est à l'Ouest, direction d'autant plus remarquable, que c'est la direction générale des couches dans les isles d'Hyeres.

Or, c'est un fait assez général dans les Alpes, & qu'il y a du plaisir à vérifier dans leur dernier rameau, que les couches marchent presque toujours suivant la direction générale des chaînes ou des ramifications des chaînes dont elles font partie.

Il est aussi curieux de voir cette même

chaîne primitive renfermée entre deux chaînes calcaires. Savoir, au Midi, la montagne des Oiſeaux, & ſes attenantes; & au Nord, la chaîne qui paſſe au Nord de Soulier & de Toulon. Ces entrelacements de montagnes primitives entre les ſecondaires, de même que ceux des ſecondaires entre les primitives, que nous avons ſi ſouvent obſervés dans les Alpes, prouvent encore que les Géologues ont eu bien raiſon de rejetter, ou de n'admettre qu'avec beaucoup de réſerve cette ancienne diviſion de notre globe en bandes, ſableuſe, calcaire, ſchiſteuſe & vitreſcible.

§. 1481. NOUS avions là ſous nos pieds, au Sud-Oueſt, le village de Carquairanne, & nous voyions à l'Oueſt de ce village une montagne que j'ai ſu enſuite être celle dont parloit M. DARLUC, & qui avoit été le premier but de cette courſe; j'avouerai même que quand j'ai relu l'endroit où M. DARLUC en parle, j'ai vu que j'aurois dû comprendre que cette montagne étoit ſituée entre ce village & Toulon. Comme je l'ignorois encore, je m'obſtinois à chercher dans la montagne des Oiſeaux le contact que je deſirois de voir entre les calcaires & les primitives. J'eſpérai de trouver ce contact au Deſcente de la montagne.

pied de cette montagne, dans une faillie qu'elle forme au Nord-Ouest du côté de la chaîne primitive, dont j'ai parlé dans le §. précédent.

Je descendis donc obliquement du côté du Nord-Ouest par un joli bois de pins, & je vins passer à la bastide de M. BERNARD, située dans un vallon d'oliviers & entourée de collines calcaires.

TOUT près de cette bastide, à droite du chemin qui conduit à Hyeres, je vis exploiter une carriere d'un marbre grossier noirâtre, du même genre que celui que j'avois observé de l'autre côté de la montagne, §. 1477.

Chapelle & vallon de St. Jean.

§. 1482. BIENTÔT après je remarquai, du côté du Nord, une petite éminence couverte d'une roche qui me parut primitive. Le paysan qui nous accompagnoit, nous dit qu'une petite chapelle, bâtie sur cette éminence portoit le nom *de St. Jean.* J'allai donc à cette chapelle au travers d'un petit vallon couvert d'oliviers. Après avoir traversé ce vallon, je commençai à monter, & comme je cherchois toujours à voir le roc caché par la terre végétale, je découvris dans un fossé des couches d'un schiste assez remarquable.

Schistes d'argille, quartz & mica.

La surface extérieure de ce schiste, considérée sur le plan des feuillets, est d'un jaune qui tire sur le brun; elle est sillonnée de stries longitudinales qui lui donnent l'apparence d'une planche de bois de chêne parsemée de quelques nœuds, les uns plus bruns que le reste de la surface, les autres blancs. En l'observant de près, on y distingue un grand nombre de petites lames brillantes de mica blanc, le reste n'a aucun éclat, mais n'a cependant pas l'aspect terreux. Considérée sur les tranches des feuillets, la surface extérieure présente des rayes de différentes couleurs, blanches, grises, rousses, épaisses d'une ligne; leur grain est assez fin & comme sableux. Mais la cassure fraîche ne présente point de rayes, elle est grise & uniforme : en l'observant à la loupe on y distingue de très-petits grains, les uns gris, les autres blancs, sans éclat, & d'autres brillants & micacés. Cette pierre est tendre & se raye en gris, elle ne donne point d'étincelles contre l'acier, à moins qu'on ne frappe les petits nœuds blancs quartzeux qu'elle renferme, car les nœuds bruns sont tendres, & se rayent en brun rougeâtre. La pierre exhale une forte odeur d'argille.

Au chalumeau, les grains gris, de même que les nœuds bruns, se changent en une scorie noire fortement attirable à l'aimant; les grains blancs ne se fondent point. La pierre crue n'agit point sur l'aiguille aimantée.

Ce schiste est donc composé d'argille ferrugineuse, de mica & de quartz. Il paroît que ses feuillets sont inégalement chargés de grains de quartz, & que la pluie entraînant une partie de la terre argilleuse dispersée entre ces grains, fait paroître ces feuillets plus ou moins blancs, suivant qu'ils sont plus ou moins quartzeux. C'est là l'origine des rayes que l'on voit sur les tranches qui ont été exposées aux injures de l'air.

Il est vraisemblable que ce schiste forme un des passages que je cherchois entre la pierre calcaire de la montagne des Oiseaux & la roche quartzeuse du haut de la colline de St. Jean, je ne trouvai aucun autre intermédiaire; il est vrai qu'on ne revoit le roc nud qu'au haut de la colline: on monte par des terres incultes couvertes de schistes & parsemées de cailloux quartzeux & autres, tous de nature primitive. Ces cailloux sont tous anguleux, suivant l'observation générale que j'ai consignée dans le §. 1469.

§. 1483.

§. 1483. Je mis environ deux heures à venir de la carriere, §. 1481. à la chapelle de St. Jean. On trouve là de grands blocs, les uns adhérents au sol ; & les autres libres ; leur nature est assez singuliere. Quartz schisteux noir.

Leur surface extérieure est en général d'un noir qui tire sur le bleu ; mais on y voit aussi des veines & des taches blanches ou rousses. Ses fragments naturels semblent affecter une forme rhomboïdale. Dans sa cassure ; elle est d'un gris bleuâtre foncé & presque mat ; à petites écailles ; son grain est médiocrement fin & parsemé de points brillants, que l'on seroit tenté de prendre pour du mica ; mais qui sont réellement des grains de quartz blanc qui se détachent du fond noir, & en effet les rayes blanches de la pierre qui sont aussi de quartz ; sont en entier composées de ces grains brillants.

Dans la plupart des morceaux de cette pierre, sa cassure semble compacte & uniforme, dans d'autres elle est obscurément feuilletée.

Ces feuillets sont difficiles à appercevoir ; ils sont inséparables, plans & paralleles aux couches du rocher. Cette pierre est dure, donne beaucoup d'étincelles, mais pourtant une pointe d'acier trempé, la raye un peu

en gris blanchâtre; sa densité paroît à peu près la même que celle du quartz, au chalumeau elle blanchit, mais sans se fondre, même aux angles les plus vifs.

Les couches de cette pierre sont souvent très-minces, on en voit qui n'ont qu'une ligne, mais on en trouve aussi qui ont plus d'un pied. La surface de ces couches est souvent comme vernissée, d'une couche extrêmement mince, d'un mica gris noirâtre & brillant, mais à l'air ce vernis se détruit & le quartz paroît pur; on ne voit ce mica que sur les surfaces des couches qui n'ont pas été exposées à l'air.

Cette roche contient, comme je l'ai dit, des veines & des sutures fréquentes de quartz blanc, grenu, & l'on en trouve même des couches entieres d'une épaisseur considérable.

La situation des couches varie. Près de la chapelle, les rochers qui adhérent au sol ont leurs couches à peu-près horizontales; mais dans les parties les plus orientales de la colline, on les voit se relever contre le Nord sous un angle de 40 à 50 degrés. Leurs plans courent donc encore de l'Est à l'Ouest, comme la plupart de celles des isles d'Hyeres. On les voit là coupées par des fentes

à peu-près perpendiculaires à leurs plans, assez paralleles entr'elles & courant du Nord Nord-Ouest au Sud Sud-Est.

En descendant cette colline, au Nord, du côté de ses escarpements, je trouvai au bas; des couches d'un schiste micacé jaunâtre, à peu-près semblables à celles que j'avois observées du côté du Midi; §. 1482.

Cette colline est isolée de toutes parts car le vallon couvert d'oliviers que je traversai; la sépare de la montagne calcaire des Oiseaux; & une autre vallée couverte de champs & de jardins, la sépare de la chaîne primitive d'Hyeres.

§. 1484. Au reste, les mêmes quartz schisteux & noirâtres qui composent la cime de cette colline, composent aussi la cime de la colline située au-dessus de la ville d'Hyeres du côté du Nord. Colline d'Hyeres.

C'est une situation charmante que celle du rocher & des ruines du château qui couronnent cette colline. J'ai donné ailleurs une idée de la vue qu'on a du côté de la mer. Au Nord, sur les derrieres, on voit un pays boisé, sauvage qui forme un contraste piquant avec le riche & magnifique, étalage du côté méridional. C'est un objet de promenade qui convient très-bien aux

convalefcents qui paffent l'hiver à Hyeres ; le fentier qui y conduit leur paroîtra d'abord un peu roide, mais par cela même il exercera & augmentera leurs forces.

Mais je reviens aux rochers qu'on y obferve. J'ai dit qu'ils reffemblent à ceux de la colline de St. Jean. On y trouve auffi d'autres rocs noirs remplis de mica & de hornblende. Cette hornblende a tous les caracteres de fon genre; elle eft noire, luifante, lamelleufe, ftriée, d'un œil un peu gras, elle fe raye en gris, & fe fond au chalumeau en un émail noir & luifant attirable à l'aimant, tandis que la pierre crue ne l'eft pas.

La fituation des couches des rochers de cette colline n'eft pas par tout bien prononcée. C'eft à l'extrémité orientale de fa cime qu'elle eft le plus réguliere. Là, les couches courent de l'Eft Nord-Eft à l'Oueft Sud-Oueft, en fe relevant du côté du Midi. Leur direction eft donc à peu-près la même que fur la colline de St. Jean; mais elles fe relevent du côté oppofé.

En defcendant cette même colline, du côté de l'Eft, je trouvai vers le haut de la ville, des couches d'un fchifte affez reffemblant à celui de St. Jean, §. 1482, mais

plus gris, plus argilleux, plus tendre, & ſe réduiſant preſqu'en terre. Ce ſchiſte eſt ſuperpoſé à des ardoiſes noires & luiſantes.

D'HYERES à Toulon, on compte trois lieues qui ne préſentent rien d'intéreſſant pour le minéralogiſte.

CHAPITRE XXIV.

Montagne de Caume & volcans éteints du Brouſſant & d'Evenos.

Introduction. §. 1485. LES volcans éteints de la Provence ont été rendus célebres par les lettres de M. BERNARD : par ce qu'en ont dit M. de DOLOMIEU & M. DARLUC, & plus récemment par les deſcriptions de M. BARBAROUX. Cependant je deſirois, en traverſant la Provence, d'y jeter moi-même au moins un coup-d'œil. Et comme M. DARLUC, d'après le témoignage de M. de LAMANON, dit qu'on voit des volcans éteints au Brouſſant & au Reveſt, auſſi bien qu'à Evenos, (T. III. p. 241.) je réſolus dans mon voyage de 1787, de faire depuis Toulon une courſe dans ces trois endroits.

Le Reveſt. §. 1486. JE pris le 20 avril à Toulon une voiture légere, & je me fis conduire au Reveſt, qui eſt à deux petites lieues au Nord de la ville; ce village eſt bâti ſur une éminence, compoſée de pierres calcaires & de

grès, ces deux genres de pierres sont les seuls que l'on voie sur la route de Toulon au Revest. Je ne pus découvrir sur cette route, ni auprès du village, aucune pierre que l'œil le plus prévenu en faveur des volcans pût regarder comme volcanique.

Je remarquai cependant eu Nord-Ouest du Revest, sur le penchant d'une montagne calcaire, des couches d'un brun rougeâtre, qui auroient fort bien pu être des laves, & qu'il convenoit de voir de près. Je pensois que de-là je pourrois monter sur la cime de la montagne & revenir par les villages de Broussant & d'Evenos. Pour cela il me falloit un guide. La porte ouverte d'une maison, laissoit voir une famille de paysans occupés à déjeûner. J'entrai, & je leur exposai ce que je desirois. Mon air étranger, & ce dessein d'aller au travers des montagnes, de préférence aux grandes routes; cette curiosité pour des pierres de nulle valeur, tout cela leur paroissoit suspect; cependant le maître de la maison, qui étoit un bon laboureur, me dit, asseyez-vous là, mangez avec nous un morceau de merluche, après quoi nous verrons ce que nous aurons à faire: j'acceptai son offre; nous fîmes la conversation de bonne

amitié, & il finit par me dire qu'il connoissoit fort bien le pays, & même un peu les pierres, & que quoiqu'il eût d'abord pensé à m'indiquer un autre guide, il viendroit lui-même avec moi. Cette rencontre fut très-heureuse; car j'eus dans cet homme un excellent guide, & d'une très-bonne conversation; son nom est *Esprit Jean du Revest*.

J'ENVOYAI ma chaise m'attendre à Ollioules, & je partis à pied avec mon conducteur.

Grès & spath brun & rougeâtre.

§. 1487. NOUS montâmes à l'Ouest Nord-Ouest sur des rocs calcaires, & nous vînmes en ¾ d'heures à une bastide du quartier *de Cruć*. De-là nous tirâmes droit au Nord, & nous atteignîmes bientôt des bancs épais un peu inclinés, d'un gris brun rougeâtre. Ce sont les bancs que j'avois vu du Revest; leur couleur obscure aura trompé M. de LAMANON, qui sans doute ne sera pas allé les observer de près. C'est d'après cette apparence trompeuse qu'il aura supposé des volcans au Revest; car non-seulement je n'en rencontrai aucun indice, non-seulement je n'en vis aucun des hauteurs d'où j'embrassois tout le bassin du Revest; mais mon guide m'assura de la maniere la plus positive qu'il n'en existoit point: & il s'y connoissoit très-bien, non qu'il fût ce que

n'étoit que des volcans, mais ce que nous appellons laves, il le nommoit *pierre moresque*; les premieres que nous rencontrâmes au-dessus du Broussant, il les nomma sur le champ, & il me répéta alors que dans toutes les montagnes qui entourent le bassin de Revest il n'y avoit pas une seule pierre de ce genre.

Quant à ce grès, dont la couleur rembrunie pouvoit donner de loin l'idée d'une lave, il est composé de grains de quartz blanc assez gros, mêlés d'une espece d'ochre rouge, & le tout lié par un gluten calcaire. L'acide nitreux dissout ce gluten; alors le sable quartzeux tombe incohérent au fond du vase, tandis que l'ochre rouge demeure suspendue dans la liqueur, & finit aussi par s'y affaisser. Les gens du pays donnent à ces grès le nom de *pierre colombare*.

Entre les couches de ce grès, j'en trouvai une d'un pouce & demi d'épaisseur, de spath calcaire qui étoit aussi d'un brun rougeâtre, & confusément crystallisé en grandes lames. Ce spath se dissout avec une vive effervescence dans les acides, & laisse en arriere, de même que les grès, la terre rouge & subtile à laquelle il doit sa couleur.

Jonction des grès & des calcaires.

§. 1488. En continuant de monter, nous atteignîmes le pied d'un rocher calcaire très-escarpé, nous suivîmes le pied de ses escarpements, & nous arrivâmes ainsi à la jonction de ce roc avec les grès. Je vis là les couches calcaires reposer immédiatement sur celles de grès, sans aucun intermédiaire visible; mais ici ce grès n'est plus rouge qu'à sa surface, l'intérieur est d'un blanc jaunâtre, composé de grains de quartz & de quelques crystaux de spath calcaire tirant un peu sur le rouge.

Montée par roc calcaire.

§. 1489. Nous suivîmes le pied du rocher jusques à sa face septentrionale pour trouver un endroit ou l'on pût l'escalader Nous rencontrâmes enfin un couloir rapide, par où nous montâmes. J'étudiois en montant la structure de ce roc calcaire, mais il étoit si tourmenté, qu'on avoit bien de la peine à la déterminer.

Ici, je voyois des fentes paralleles entr'elles, qui auroient fort bien pu faire croire que les couches étoient verticales; plus loin, je rencontrai de grandes assises peu inclinées qui avoient aussi l'apparence de couches, & c'est cette derniere structure qui me parut la plus probable, sur-tout quand je considere les couches horizontales du

grès sur lequel repose indubitablement ce rocher.

Je vis aussi en divers endroits les breches calcaires, que je regarde comme le produit de la derniere révolution de notre globe. Elles reposent là sur la surface de la pierre calcaire homogene.

Nous parvînmes par ce couloir sur un plateau élevé, mais qui n'est pourtant pas le plus élevé de la montagne; nous continuâmes de monter du côté du couchant, & nous rencontrâmes encore des couches horizontales de grès reposant sur la pierre calcaire, & c'est pourtant de celle-ci qu'est composée la cime de la montagne. Une petite crête pyramidale, qui de loin paroît d'un accès difficile, mais sur laquelle on monte pourtant sans peine, forme le point le plus élevé. Ce fut là que je m'arrêtai pour observer le barometre, & l'aspect général de cette partie de la Provence.

§. 1490. La montagne, dont cette crête forme la cime, s'appelle en patois Provençal *Caoumé* : mais mon guide disoit qu'en françois il faut prononcer *Caume*, son nom n'est pas écrit sur la carte de l'Académie, mais elle y est très-bien indiquée. C'est une petite chaîne qui court de l'Est Sud-Est à

Cime de Caume, beau point de vue.

l'Oueſt Nord-Oueſt, & qui ſépare le village *du Reveſt* de celui de la *Vignaſſe*.

MON obſervation du barometre, donne à cette cime 408 toiſes au-deſſus du ſol de la ville de Toulon : elle paroît la plus élevée de toutes celles des environs, excepté celle de *Coudon* au-deſſus de Soliers. On y jouit d'une vue extrêmement étendue, mais celle du côté de la mer eſt la ſeule qui puiſſe plaire. En effet, tous les derrieres ſont couverts de rocs pelés, ou tout-à-fait blancs comme de la craie, ou parſemé de quelques taches noirâtres, que forment de petits bouquets de pins, ou d'arbriſſeaux toujours verds. Ces rocs nuds n'ont rien de grand ni de pittoreſque, leurs cimes ſont ondées, & leurs formes foiblement prononcées. Mais du côté de la mer, la vue eſt de la plus grande beauté. Les côtes, profondément découpées, forment une quantité de golfes, de promontoires, des isles, des preſqu'isles, qui préſentent un ſpectacle infiniment varié. On a ſous ſes pieds la ville de Toulon, dont on détaille toutes les dépendances ; ſon arſenal, ſon chantier, ſon port, ſes deux rades; au Couchant, le grand golfe de la Ciotat; au Sud-Eſt, la rade d'Hyerès & ſes isles, & la mer

fourmillant de bâtiments, forment le spectacle le plus animé, le plus varié & le plus magnifique.

J'AVOUE, que malgré ma prévention pour nos montagnes, je trouvois cette situation plus belle que tout ce que j'avois vu jusques alors. J'eus cependant un plaisir très-vif à voir les cimes neigées de nos Alpes terminer mon horizon, depuis le Nord-Est jusqu'au Nord; & le Mont-Blanc, que je n'attendois pas là, mais que je crus reconnoître, & qui faisoit alors l'objet de mon ambition & même un des motifs de ce voyage, me causa une émotion singuliere.

§. 1491. APRÈS ce coup-d'œil général, j'observai la situation des escarpements. J'avois au-dessous de moi, au Midi la montagne blanche & pelée que l'on voit au Nord & au Nord Nord-Est au-dessus de Toulon. De la cime de Caume, on la voit relever ses couches contre le Nord, & cependant vue de Toulon, elle paroît les relever contre le Midi. Situation des escarpements.

MAIS ce sont deux chaînes très-rapprochées, qui se tournent le dos, phénomene singulier dans une masse aussi étroite. Mon guide la nommoit *Montagne de Faron*, & c'est bien sous ce nom qu'elle est mar-

quée ſur la carte. La montagne de Cou dont de laquelle j'ai déja parlé, & qui eſt auſſi marquée ſur la carte à l'Eſt Sud-Eſt de celle de Caume; eſt auſſi eſcarpée au Nord

Au Sud Sud-Eſt, je remarquai une montagne que mon guide nommoit *Quitre heures*; & que je n'ai pas trouvée ſur la carte: elle paroît cylindrique; & ſes couches ſemblent ſe relever de tous les côtés; comme ſi elles convergeoient vers le bas de l'axe du cylindre, mais c'eſt peut-être une illuſion qui ſe diſſiperoit ſi on l'obſervoit de près.

LES autres montagnes éloignées n'ont pas des eſcarpements aſſez prononcés; pour qu'on puiſſe avec certitude les déterminer à cette diſtance. Quant à celle de Caume, ſur laquelle j'étois, ſes couches ſe relevent du côté du Sud-Eſt: ſa nature eſt calcaire, elle eſt blanchâtre; d'un grain aſſez groſſier, ici écailleuſe, là lamelleuſe, comme du ſpath confuſément cryſtalliſé. Elle contient beaucoup de débris de coquillages, que l'on ne voit pas dans la caſſure fraiche de la pierre, mais qui ſe manifeſtent ſur les faces qui ont été long-tems expoſées l'air. Ces débris ſont trop incomplets pour qu'on puiſſe déterminer le genre des coquillages

auxquels ils ont appartenus; tout ce qu'on en peut dire, c'eſt qu'il paroît qu'ils étoient bivalves. Une ſingularité de cette pierre, c'eſt que l'air & l'eau la décompoſent de maniere qu'elle demeure hériſſée de petites arêtes tranchantes, qui coupent les ſouliers & déchirent les mains, ſi l'on s'y accroche. On ne voit là que très-peu de plantes; des buiſſons bas & piquants de *tragocanthe*, couverts, mais abſolument couverts de coccinelles à ſept points noirs. On y voit auſſi des buiſſons de *tithymale à fleurs pourpres*.

§. 1492. En général on eſt étonné, je dirai même attriſté de la ſtérilité de ces montagnes. C'eſt un aſpect très-ſingulier que de voir du haut de cette cime, tous les bords de la mer juſques à une ou deux lieues, au plus, dans les terres, entourés d'une zone de la plus belle verdure, & l'intérieur des terres couvert de rochers blancs qui préſentent l'image de la plus triſte ſtérilité. On aſſure cependant qu'autrefois ces mêmes montagnes étoient couvertes de forêts, que les anciens titres en font la mention la plus expreſſe & la plus détaillée, mais qu'elles ont été détruites par des abattis & des défrichements inconſidérés. La

Réflexions ſur la ſtérilité de ces montagnes.

destruction de ces forêts est un grand mal pour le pays ; non-seulement à cause de la disette des combustibles ; mais à cause de celle des pâturages ; & parce que les eaux des pluies n'étant ni retenues, ni ralenties par aucuns végétaux, elles se rassemblent avec une extrême promptitude, & donnent aux torrents une violence destructive & indomptable.

D'UN autre côté, ces rocs pelés ne fournissant point d'exhalaisons, ne présentant point aux nuages une surface fraiche qui les retienne & qui pompe leur humidité, ces montagnes n'alimentent ni des sources, ni des ruisseaux qui les fertilisent, & ne fournissent pas non plus à l'air la matiere des pluies douces & des rosées. On n'a que l'alternative de la sécheresse qui brûle, ou des averses qui ravagent : ce mal ne seroit peut-être pas sans remede, puisqu'on voit sous le climat encore plus chaud de l'Italie & de la Sicile, les laves du Vésuve & de l'Etna, se recouvrir d'une végétation nouvelle ; mais il faudroit pour cela ne pas troubler la nature dans son travail. Elle produit suivant la qualité du sol & la température de l'air, des plantes qui pour croître, n'exigent presque point de terre ;

comme

comme ces *tragacanthes*, ces *tithymales* dont je viens de parler, & outre cela des *genets* épineux, des *schistes*, & sur-tout des *lavandes* : les débris de ces plantes abandonnées à elles-mêmes, se résoudroient en terre ; & ainsi peu-à-peu il se reformeroit assez de terre végétale pour produire des pins & de nouvelles forêts. Mais le paysan Provençal, actif & pressé par le besoin du moment, arrache toutes ces plantes à mesure qu'elles croissent ; il fait du feu avec les plus ligneuses, & il se sert des autres pour litiere, ou pour les faire pourrir & les répandre sur ses champs. Il interrompt donc le travail de la nature, & ses montagnes se desséchent toujours de plus en plus. S'opposer à l'extirpation de ces plantes sembleroit une barbarie ; ce seroit pourtant l'unique, absolument l'unique moyen de rappeller sur ces montagnes la verdure, les bois & tous les biens qui en découlent.

§. 1493. AVANT de quitter cette cime, je décrirai un phénomene météorologique qui m'étonna beaucoup, quoique peut-être n'eût-il pas été remarqué par un physicien moins attentif à tout ce qui tient à l'état de l'air & des vapeurs. On sait que les vapeurs sont ordinairement plus denses à

Vapeur singuliere.

l'horizon, & que le ciel paroît d'autant plus beau & plus clair qu'on l'obſerve plus près du zénith. Ici, au contraire, je voyois la ſurface de la mer parfaitement nette, même à la plus grande diſtance, & au travers d'un air pur & ſans vapeurs; mais ſi de l'horizon je relevois graduellement les yeux, je voyois la vapeur d'autant plus denſe, que je la conſidérois plus près du zénith; c'étoit comme un voile d'un gris foncé, qui auroit été ſuſpendu à la voûte du ciel, & qui ſeroit allé en s'éclairciſſant par gradation juſques à la hauteur de mon œil, où il auroit fini; cependant il n'y avoit au ciel aucun nuage, & le ſoleil que je voyois à midi du côté de la mer, brilloit du plus grand éclat. Ce phénomene n'étoit viſible qu'au deſſus de la mer; car au-deſſus des terres l'air paroiſſoit pur, clair, & à l'horizon, & dans des régions plus élevées. J'avois le baromettre à 25 pouces 6 lignes $\frac{1}{2}$, le thermometre à 11, mon hygrometre à 70, & mon électrometre à 2,4. Il ſouffloit un petit vent de mer. C'eſt la premiere & ſeule fois que j'aie vû ce phénomene; je ne ſais ſi c'eſt une illuſion optique, ou s'il exiſtoit réellement une vapeur qui demeuroit ſuſpendue au-deſſus de la mer, tandis que la chaleur des terres

la faisoit dissoudre dans l'air situé au-dessus d'elles. Mais comment aussi cette vapeur ne ternissoit-elle pas l'éclat du soleil que je voyois au-dessus de la mer ? C'est aux observateurs qui habitent les bords de la mer, & qui montent quelquefois sur des montagnes élevées au-dessus de ses bords, à éclaircir ces doutes & à expliquer le phénomene.

§. 1494. APRÈS avoir passé une heure avec bien de l'intérêt sur cette cime, nous longeâmes la montagne, en descendant obliquement du côté du Couchant. Nous traversâmes la continuation des couches de grès que nous avions rencontrées en montant, & nous vînmes dans 1 heure $\frac{1}{4}$ à la maison la plus orientale du village de Broussant. Nous mourions de faim & de soif; mon guide assuroit que nous ne trouverions rien au village, & que notre unique ressource étoit de tenter, si dans cette maison, qui avoit l'air d'une bonne ferme, on voudroit, ou par intérêt, ou par humanité, nous donner quelques rafraîchissements. Nous heurtâmes; une dame, jeune & jolie se mit à la fenêtre, & répondit à notre humble requête, qu'elle nous donneroit volontiers ce qu'elle avoit chez elle, des œufs, du pain, du vin,

Descente au Broussant.

si nous lui donnions notre parole d'honneur de ne pas mettre le pied dans sa maison, & de manger à l'ombre d'un meurier qui en étoit proche, ce qu'elle nous enverroit par sa servante. Nous donnâmes notre parole, elle tint la sienne, elle vint même sur le seuil de sa porte nous entretenir avec beaucoup de vivacité & de gaieté, pendant que nous buvions à sa santé le vin qu'elle nous avoit envoyé. Nous nous séparâmes avec toutes les apparences d'une satisfaction réciproque; mais sans qu'il eût été question d'enfreindre la condition qu'elle nous avoit imposée.

En général, les Provençaux que j'ai eu occasion de voir dans la campagne, un peu loin des villes & des grandes routes, m'ont paru se défier beaucoup des étrangers dans le premier moment; mais ensuite, lorsqu'ils ont reconnu qu'ils n'avoient rien à en craindre, ils se montrent obligeants & officieux; je n'ai jamais eu qu'à m'en louer. M. SULZER leur rend le même témoignage, il dit (p. 172) qu'il a trouvé le paysan Provençal incomparablement plus doux & plus honnête que celui du Brandebourg. Il est vrai qu'il faut savoir le prendre; mais au reste, la maniere qui réussit avec un paysan qui ne dépend

point de vous, & à qui vous avez un ſervice à demander, eſt à peu-près la même par-tout. Il faut l'aborder avec un air d'égalité & de franchiſe, qui ne ſente ni la hauteur, ni une politeſſe affectée; la hauteur le révolte, & l'affectation du contraire lui inſpire de la défiance.

Vue des volcans de Brouſſant & d'Evenos.

§. 1495. COMME en revenant de Marſeille à Toulon, j'avois vu le château d'Evenos, je le reconnus en deſcendant de la cime de Caume, & je vis en même tems que les laves ſur leſquelles eſt bâti ce château, ſe voient auſſi ſur toutes les cimes d'une chaîne de petites montagnes ſemblables à celle qu'il couronne. Cette chaîne s'étend au Nord-Oueſt d'Evenos dans l'eſpace d'environ deux lieues. Des hauteurs de Caume, je voyois la paroiſſe du Brouſſant renfermée dans un baſſin, bordé au couchant par cette chaîne, & de tous les autres côtés par des collines de grès & de pierres calcaires. Je crois donc que dans le voiſinage du Brouſſant, il n'y a pas d'autres montagnes volcaniques que celles de cette chaîne.

Monticules à l'Oueſt du Brouſſant.

§. 1496. JE ne pouvois pas parcourir toutes ces montagnes, parce que je devois rentrer le même jour à Toulon; je réſolus pourtant d'en voir la plus grande partie.

Dans ce dessein, je traversai le village du Broussant, je vins au ruisseau du même nom à l'Ouest du village, & je remontai ensuite ce ruisseau du côté du Nord, jusqu'à ce que j'arrivasse au pied d'une des buttes volcaniques dont ce ruisseau arrose les bases. En côtoyant ce ruisseau, je le vis d'abord couler entre des bancs de grès horizontaux, recouverts par la pierre calcaire, & en remontant le long du lit du ruisseau, je perdis de vue les grès qui s'enfonçoient sous la terre calcaire, tandis que celle-ci paroissoit seule au jour. La base de la colline que je montai, paroissoit donc entiérement calcaire; mais au-dessus de cette pierre calçaire je retrouvai d'autres grès, & au-dessus de ces grès, des laves indubitables, violettes, extrêmement poreuses, semblables à celles que l'on trouve au-dessous d'Evenos, & que je décrirai plus loin. Au-dessus de ces laves, la colline étoit couronnée par des masses d'une pierre compacte irréguliérement divisée par des fentes à peu près verticales. Je mis une bonne demi-heure depuis le ruisseau pour atteindre la cime de cette colline; j'observai cette cime avec le plus grand soin, mais je ne pus y découvrir aucun vestige de cratere ni de coulées ou de courants de laves.

Les rochers qui la couronnent, & qui par leurs fissures se rapprochent des basaltes, sans en avoir pourtant la régularité, sont une pierre d'un genre très-singulier & fort différent des basaltes noirs proprement dits.

Description de la roche qui couronne ces collines.

§. 1497. Cette pierre, au premier coup-d'œil, paroît compacte; cependant quand on l'observe avec soin, on voit dans son intérieur quelques trous arrondis qui ont été remplis en tout ou en partie.

La surface extérieure qui a été exposée aux injures de l'air, est d'un brun noirâtre, & d'un aspect terreux sans aucun éclat. Ses fragments ne présentent aucune forme déterminée. Sa cassure est d'un gris obscur & mêlangé. Son tissu est bien de ceux que M. Werner nomme schisteux cachés, car on ne le reconnoît pour schisteux que quand on le considere dans la direction de ses feuillets, & ceux-ci sont minces, de demi-ligne à un quart de ligne d'épaisseur, droits & inséparables les uns des autres.

En observant cette pierre avec attention, on y distingue trois substances parfaitement différentes; le fond de la pierre qui est d'un gris noirâtre, des parties d'un jaune sulfureux, pâle, & des crystaux d'un éclat vif & métallique.

LE fond de la pierre, vu à l'œil nud, paroît d'un gris cendré, d'un grain fin, sans éclat; mais vu à une loupe de 5 à 6 lignes de foyer, il paroît composé de grains anguleux, brillants & translucides. Ce fond est demi dur, se raye en gris, donne au souffle une odeur argilleuse, au chalumeau il paroît assez réfractaire, & se fond pourtant en un verre verd de bouteille, enfumé, brillant, compacte & translucide. Ce fond agit sur l'aiguille aimantée, avant & après sa calcination.

LES parties d'un blanc sulfureux, marquent la séparation des feuillets qui forment le fond de la pierre: elles remplissent les petits interstices de ces feuillets & quelques cavités arrondies qui s'y trouvent: elles ont très-peu d'éclat, un grain médiocrement fin, qui paroît ou lamelleux ou fibreux. J'ai trouvé dans les cavités de la pierre quelques aiguilles isolées de cette substance crystallisée. Une de ces aiguilles, observée au microscope, avoit une 15e de ligne de largeur, sur une longueur 5 ou six fois aussi grande; elle étoit d'un jaune citrin, demi transparente, de la forme d'un prisme rectangulaire à angles vifs, dont deux faces opposées étoient un peu plus grandes que

les deux autres. Ce prisme étoit terminé par une pyramide quadrilatere très-courte dont le sommet étoit tronqué par un plan perpendiculaire à l'axe.

La surface du prisme étoit sillonnée de stries fines & longitudinales. Ce crystal étoit tendre, fragile, & ses fragments paroissoient affecter une forme rhomboïdale. On observoit outre cela à la surface de ce prisme des tubercules noirs hémisphériques dont le diametre n'étoit que la huitieme de celui du crystal, & qui paroissoient une substance absolument différente. Cette substance jaune se fond aisément au chalumeau en un verre jaunâtre & transparent. Elle paroît n'être dissoluble ni dans l'eau, ni dans les acides, c'est vraisemblablement une espece de zéolite.

On voit de plus dans cette pierre de petits crystaûx polyhedres, qui brillent d'un éclat très-vif & métallique; tantôt comme celui de l'acier poli; tantôt comme de l'acier revenu au bleu. Je n'ai pu déterminer la forme de ces crystaux; mais je suis au moins assuré que ce ne sont pas des octaëdres, parce que celles de leurs faces que l'on distingue sont des rhombes, & non point des triangles; mais ce qu'ils ont de remarqua-

ble & qui eſt cauſe qu'on ne peut point les ſéparer de la pierre, c'eſt que leur intérieur eſt entiérement décompoſé en une pouſſiere brune incohérente; il n'y a que leur ſurface, ou plutôt une pellicule infiniment mince, qui ait l'éclat métallique. Cette pellicule ſe rompt avec la plus grande facilité, & ſes débris ſont attirables à l'aimant.

Autre monticule ſemblable au précédent.

§. 1498. APRÈS avoir obſervé cette cime, j'en redeſcendis pour obſerver une ſommité ſemblable qui la ſuivoit au Sud-Eſt. En deſcendant, je trouvai d'abord les grès, puis au-deſſous des grès une gorge calcaire, qui ſépare les deux ſommités. Je montai ſur cette ſeconde ſommité & je la trouvai couronnée par une pierre de la même matiere que celle que je viens de décrire; j'irois même juſqu'à dire que c'étoit abſolument la même, ſi ce n'eſt qu'elle paroiſſoit un peu plus compacte.

JE parcourus ainſi cinq ou ſix mamelons de cette chaîne, tous ſemblables entr'eux, tous couronnés par cette eſpece de baſalte.

Ces roches ne paroiſſent pas avoir été fondues.

§. 1499. JE dis *cette eſpece de baſalte.* Car enfin ce ne ſont point des baſaltes ordinaires, leur matiere differe beaucoup de celle des baſaltes proprement dits, & s'ils ſont diviſés par des fentes verticales, ils ne

le font point en colonnes régulieres.

Mais quelque foit le nom que l'on donne à leur fubftance, je ne crois point qu'elle ait été fondue. Les cellules arrondies & très-peu nombreufes que l'on y obferve, ne fuffifent point pour prouver la fufion ; le tiffu fchifteux à feuillets droits, fins, réguliers, paroît démontrer que cette fubftance a été formée dans l'eau par dépofition ou cryftallifation confufe. Et il paroît inconteftable, que fi elle avoit été fondue poftérieurement à fa formation, la fufion auroit dérangé l'ordre de ces feuillets.

§. 1500. En Suivant un petit chemin qui côtoye à l'Eft cette petite chaîne calcaire à mamelons bafaltoïdes, & qui conduit à Evenos, on voit à fa droite, entre le chemin & ces collines, des couches verticales d'une pierre marneufe, qui differe de celle que M. Werner à décrite fous le nom de *Verhärteter Mergel*, *Verfuch*, p. 72. **Calcaire marneufe.**

Sa furface eft d'un gris blanchâtre & terreux. Elle fe caffe en fragments irréguliers, dont les angles font tranchants & un peu translucides fur leurs bords. Sa caffure eft d'un gris bleuâtre, prefque mat, parfemée cependant de quelques petites parties brillantes, compacte, nullement écailleufe, ni

fibreuſe, ni ſchiſteuſe. Elle eſt très-fragile; d'une peſanteur médiocre, un peu plus qu'à demi dure, donnant quelques étincelles contre l'acier: elle ſe raye en gris blanchâtre, & humectée par le ſouffle, elle a l'odeur argilleuſe. Elle fait une vive & forte efferveſcence avec l'eau forte, cependant elle y conſerve ſa forme; mais le réſidu eſt friable, & ſe réſoud entre les doigts en une poudre griſe impalpable.

Au chalumeau, les éclats très-fins de cette pierre acquiérent un peu de tranſparence & ſe verniſſent en partie, mais ne ſe fondent pas.

Mon guide donnoit à cette pierre le nom de *pierre du ſoleil*, parce qu'elle s'éclate & ſe diviſe à l'air.

De l'autre côté du chemin, à gauche ou à l'Eſt, on voit des couches d'une pierre tout-à-fait tendre & argilleuſe, qui ſe décompoſent entiérement à l'air, mais qui ſont verticales comme les précédentes.

Evenos. §. 1501. Dans ce même chemin, à cinq minutes au Nord du château d'Evenos, on paſſe ſur des boules baſaltiques, compoſées de couches concentriques, d'un pied à 18 pouces de diametre. Je préſume qu'elles ſont de la même nature que les rochers baſal-

tiques qui couronnent ces collines; mais malheureusement je n'en suis pas assuré, n'en ayant pas détaché d'échantillon.

J'ARRIVAI au château, après avoir suivi pendant une heure & demie la chaîne calcaire, sur un des mamelons de laquelle il est situé; j'observai avec un singulier plaisir la pierre basaltoïde sur laquelle repose la partie septentrionale de ce château. Sa nature est absolument la même que j'ai observée & décrite au §. 1498; même tissu schisteux, mêmes parties constituantes, mêmes crystaux ferrugineux; elles sont aussi divisées par des fentes à peu près verticales, mais il leur manque aussi la régularité des formes nécessaires pour mériter vraiment le nom de *basaltiques*.

Du château, je descendis au grand chemin de Marseille, aussi vîte qu'il me fut possible, dans la crainte de trouver les portes de Toulon fermées, & ainsi je vins dans une heure à Ollioules, où je fus heureux de trouver mon cabriolet, car à pied, je n'aurois certainement pas pus entrer.

Pierres poreuses d'Evenos.

JE ramassai au-dessous d'Evenos, diverses pierres poreuses, que je vais décrire.

§. 1502. LE fond ou la pâte de ces pierres est d'un violet foncé, leur cassure présente

un grain fin & terreux, presque sans éclat. En l'observant attentivement, on reconnoît que ce fond n'est pas homogene, on y distingue des parties noires & d'autres rougeâtres, entremêlées, en forme de vermicelles ou de sinuosités arrondies & parsemées de quelques points brillants. Les trous ou cellules, se rencontrent plus fréquemment dans la partie rougeâtre; cette partie contient aussi moins de points brillants, & son grain est plus grossier & plus inégal; l'une & l'autre se fondent avec quelque peine; c'est-à-dire, du 110 au 120 degré, en un verre compacte & noirâtre; mais la partie rouge est la plus fusible, & donne le verre le moins opaque.

LES cellules de ces pierres sont généralement ou rondes, ou de formes tortueuses, dont les contours sont arrondis; les unes, & c'est le plus grand nombre, sont vuides, & leur surface intérieure est tantôt blanchâtre & terreuse, tantôt d'un gris tacheté de points brillants; d'autres sont à moitié pleines d'une terre fine, friable; ici, d'une couleur fauve; là, d'un rouge de sanguine; mais cette poudre, quelle que soit sa couleur, exposée à la flamme du chalumeau, se change en une scorie verdâtre, demi transparente, non attirable à l'aimant. Cette

poudre n'eſt donc point, comme dans les pierres glanduleuſes de Fréjus, §. 1439, un réſidu de fer ſpathique décompoſé. D'ailleurs, on ne trouve point de fer ſpathique dans les pierres poreuſes d'Evenos.

Ces pierres renferment çà & là des fragments de quartz blanc, plus ou moins étonnés ou fendillés; ici, c'eſt du *quartz fragile*; là, du *quartz gras*, qui a un peu l'œil de la calcédoine. Et ce ſont bien des quartz & non point des eſpeces de frittes ou de verre volcanique; car ils ont la dureté, l'infuſibilité & tous les caracteres du quartz & non point ceux des frittes.

Quant au feldſpath, je n'en ai point trouvé, mais j'y ai vu du ſpath calcaire, non point réuni par infiltration dans des cellules arrondies, mais occupant des places quarrées, ou du moins anguleuſes; enſorte que je le crois empriſonné dans ces pierres lors de leur formation, plutôt qu'engendré par infiltration dans des cavités préexiſtentes. Au reſte, ces ſpath ne paroiſſent point calcinés, ils ſont une vive efferveſcence avec les acides.

Quelques-unes de ces pierres ſont aſſez dures, elles donnent quelques étincelles contre l'acier; cependant la lime les entame avec facilité.

LES plus dures, telles que celle que je viens de décrire, agissent assez fortement sur l'aiguille aimantée; celles qui sont plus tendres & qui ont un aspect terreux, n'exercent presque aucune action sur l'aimant; mais toutes, lorsqu'elles ont été calcinées par la flamme du chalumeau, sont attirées avec beaucoup de force.

Doute sur leur nature.

§. 1503. D'APRÈS cette description impartiale, je laisse aux Minéralogistes à décider si ces pierres méritent le nom de *laves*; ou si ce sont des especes d'amygdaloïdes. Ce que je puis dire de certain, c'est que leur pâte est une argille durcie par le fer, réfractaire, & de la nature de celle des amygdaloïdes de Fréjus, §. 1444; mais celles d'Evenos sont beaucoup plus poreuses, ne renferment point de fer spathique, & permettent un doute qui ne seroit pas raisonnable sur celles de Fréjus.

IL paroît, par les deux Mémoires de M. BARBAROUX, sur le Volcan de la Courtine & sur celui de Ste. Barbe. *Journal de physique de septembre* 1788, *& de juillet* 1789, qui appartiennent à ce même canton, que leurs laves sont beaucoup plus variées que celles de ceux du Broussant & d'Evenos.

Fin du cinquieme volume.


Digitized by Google

